

**Diagnóstico da Cadeia de
Reciclagem de Embalagem de Vidro
em Santa Catarina**

Ellen Lemos

Orientador: Israel Fernandes de Aquino

2012/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E
AMBIENTAL**

**DIAGNÓSTICO DA CADEIA DE RECICLAGEM DAS
EMBALAGENS DE VIDRO EM SANTA CATARINA**

Trabalho submetido à Banca
Examinadora como parte dos
requisitos para Conclusão do
Curso de Graduação em
Engenharia Sanitária e
Ambiental.

ELLEN LEMOS

**Orientador:
Prof. Msc. Israel Fernandes de Aquino**

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
JULHO/2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E
AMBIENTAL**

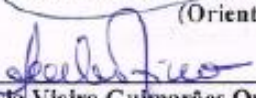
**DIAGNÓSTICO DA CADEIA DE RECICLAGEM DAS
EMBALAGENS DE VIDRO EM SANTA CATARINA**

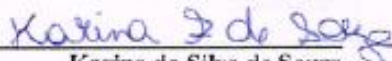
ELLEN LEMOS

Trabalho submetido à Banca
Examinadora como parte dos
requisitos para Conclusão do
Curso de Graduação em
Engenharia Sanitária e
Ambiental.

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Msc. Israel Fernandes de Aquino
(Orientador)


Flavia Vieira Guimarães Orofino
Eng^a Msc. Sanitarista e Ambiental
(Membro da Banca)


Karina da Silva de Souza
Eng^a Msc. Sanitarista e Ambiental
(Membro da Banca)

**FLORIANÓPOLIS, (SC)
JULHO/2012**

Lemos, Ellen

Ellen Lemos – Florianópolis, 2012. 110p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Título em Inglês: Diagnostic of glass packing recycling chain in Santa Catarina

1. Glass Packing. 2. Chain Recycling. 3. Reverse Logistics

Lisonjeiramente, dedico este trabalho à minha família, que me incentivou e deu suporte incondicional - físico, moral e emocional – durante todo o caminho percorrido para que hoje eu fosse capaz.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pela compreensão, incentivo e paciência. Esta vitória é também de vocês.

Ao meu companheiro, Paulo Rubens, um dos pilares dessa vitória, pelo carinho e parceria.

Ao meu orientador, Professor Israel de Aquino pelo apoio e fundamentais orientações para mostrar o caminho mais adequado.

Aos membros da banca, Eng. Flávia Vieira Guimarães Orofino e Eng. Karina da Silva de Souza, pelos valiosos ensinamentos, participação e apoio.

Aos participantes da pesquisa que acreditaram no meu trabalho e repartiram comigo o conhecimento obtido na prática da labuta diária e desta maneira, muito me ensinaram e colaboraram com a realização desta pesquisa.

“A cada dia que vivo mais me convenço de que o desperdício da vida está no amor que não damos, nas forças que não usamos, na prudência egoísta que nada arrisca, e que, esquivando-se do sofrimento, perdemos também a felicidade.”

(Carlos Drummond de Andrade)

RESUMO

Esta pesquisa se propôs a realizar um diagnóstico da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro em Santa Catarina, identificando seus integrantes e conhecendo sua estruturação. Utilizando como ferramenta questionários direcionados observou-se que há 3 tipos de integrantes desde a base até a ponta da cadeia: as associações e cooperativas, os intermediários e as indústrias recicladoras, os quais tem enfrentado dificuldades no desenvolvimento das atividades. Entendeu-se também que a logística é fator determinante para o alcance da reciclagem e que a estruturação gerencial e tecnológica da cadeia é essencial para um desenvolvimento com maior oferta, agregação de valor e melhor divisão de lucros.

Palavras-chave: Embalagem de Vidro, Cadeia da Reciclagem, Logística Reversa

ABSTRACT

This research proposed to make a diagnostic of glass packing recycling chain in Santa Catarina, identifying its members and knowing its structure. Using questionnaires as a tool, it has been noted that there are three types of members from the base to the tip of the chain: associations and cooperatives, intermediaries and recycling industries, which have faced difficulties in developing activities. It is also understood that logistics is a determining factor for the recycling reach and the management structure and technological chain is essential for a development with more supply, better value-added and profit sharing.

Keywords: Glass Packaging, Chain Recycling, Reverse Logistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Canais de Distribuição dos bens descartáveis (LEITE, 2003)	37
Figura 2: Modelo Relacional entre Fatores	39
Figura 3: Diagrama da Produção de garrafas de vidro	47
Figura 4: Separação por cores	50
Figura 5: Mesorregiões de Santa Catarina	60
Figura 6: Mapa rodoviário de Santa Catarina	62
Figura 7: Municípios inseridos na área de estudo	63
Figura 8: Mapa de localização dos integrantes entrevistados	65
Figura 9: Distribuição dos tipos de integrantes da base da cadeia por localidade	66
Figura 10: Distribuição dos Tipos de Intermediários por localidade ..	69
Figura 11: Distribuição dos tipos de Integrantes da ponta da cadeia .	72
Figura 12: Fluxograma percorrido pelo resíduo vítreo na cadeia de reciclagem	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Municípios Catarinenses acima de 45 mil habitantes	63
Quadro 2 : Atividades Executadas pelas Indústrias Recicladoras	72
Quadro 3: Dificuldades de comercialização na base da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro	82
Quadro 4: Dificuldades nos intermédios da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro	85
Quadro 5: Dificuldades e problemas apontados pela indústria recicladora	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atividades exercidas pela cadeia de base em cada Mesorregião Catarinense.....	67
Tabela 2: Atividades Executadas pelos intermediários.....	70
Tabela 3:Quantitativo da Comercialização dos Materiais Vítreos, valor de venda e tipo de comprador.....	79
Tabela 4: Valores praticados na comercialização do vidro	80
Tabela 5: Características da matéria- prima comercializada pelas indústrias recicladoras.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIVIDRO -	Associação Brasileira de Indústrias Automáticas de Vidro
ASCEVI -	Associação Catarinense de Empresas Vidreiras
CEMPRE -	Centro Empresarial para Reciclagem
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MNCR -	Movimento Nacional de Catadores de Material Reciclável
OCDE -	Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
ONG -	Organização Não-Governamental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
2. OBJETIVOS	32
2.1 Objetivo Geral	32
2.1 Objetivos Específicos	32
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	33
3.1 Resíduos Sólidos	33
3.1.1 Definição de Resíduos Sólidos	33
3.1.2 Classificação de Resíduos Sólidos	33
3.1.3 Caracterização dos resíduos sólidos	34
3.2 Gerenciamento Integrado Dos Resíduos Sólidos	34
3.3 Coleta Seletiva	34
3.4 Reciclagem	35
3.5 Logística Reversa dos Bens De Pós-Consumo	36
3.6 Viabilidade da Reciclagem e Fatores Intervenientes	38
3.7 Organização das Cadeias Reversas de Pós-Consumo	41
3.7.1 Cadeia de Reciclagem do Vidro	42
3.8 O Vidro como Material Reciclável	43
3.8.1 A História do Vidro	43
3.8. 2 A composição do Vidro	44
3.8. 3 Propriedades do Material Vítreo	44
3.8. 4 Tipos de Vidro	45
3.8. 5 Vidro Oco	46
3.8.6 Procedimento de Fabricação	46
3.8. 7 Panorama da Produção de Vidro	48
3.8.8 Reciclagem do Vidro	49
3.9 Políticas Públicas para Reciclagem	51
3.9.1 Falhas de mercado	52
3.9.1 Âmbito Federal	52
3.9.2 Âmbito Estadual	54
3.9.3 Âmbito Municipal	54
4 METODOLOGIA	55
4.1 Diagnóstico da Estrutura Atual	55
4.1.1 Caracterização da área de estudo	55
4.1.2 Caracterização da Cadeia de Reciclagem do Vidro	56
4.2 Recomendações	58
5 RESULTADOS	59
5.1 Diagnóstico da Estrutura Atual	59
5.1.1 Caracterização da área de estudo	59
5.1.2 Caracterização da Cadeia de Reciclagem do Vidro	64

6 RECOMENDAÇÕES	89
7 CONCLUSÕES	92
7 BIBLIOGRAFIA	95
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DOS CANAIS REVERSOS DE PÓS-CONSUMO DAS EMBALAGENS DE VIDRO: ASSOCIAÇÃO OU COOPERATIVA DE CATADORES.....	98
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DOS CANAIS REVERSOS DE PÓS-CONSUMO DAS EMBALAGENS DE VIDRO: INTERMEDIÁRIOS.....	101
APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DOS CANAIS REVERSOS DE PÓS-CONSUMO DAS EMBALAGENS DE VIDRO: INDÚSTRIAS	104

1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos se tornou um impacto de abrangência mundial. Considerando que todos os processos geram resíduos, desde o mais elementar processo metabólico de uma célula (GONCALVES, 2003), esta geração representa desperdício de matéria-prima e energia, bem como degradação e poluição ambiental, por excesso de produtos pós-consumo que não retornam ao ciclo produtivo.

O constante crescimento das populações urbanas, a forte industrialização, a melhoria do poder aquisitivo de uma forma geral e o nítido aumento da descartabilidade dos produtos, vem acelerando a geração de resíduos sólidos. Estima-se que no ano de 2010, foi gerado no Brasil, cerca de 60 milhões de toneladas de resíduos sólidos domiciliares, o que representa aumento de 7% no volume gerado no ano anterior. Neste mesmo intervalo de tempo, a população brasileira cresceu 1%. Do total de resíduos sólidos domiciliares coletados, 40% tiveram destinação final inadequada, sendo dispostos em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2010).

No Estado de Santa Catarina foram produzidas, aproximadamente, 4,2 mil toneladas diárias de resíduos sólidos domiciliar em 2010 (ABRELPE, 2010). Em 1999, estimava-se que a disposição inadequada dessa totalidade, represente, além de impactos negativos no âmbito ambiental, sanitário, social e estético, um desperdício superior a R\$ 5,8 bilhões em material reciclável por ano no Brasil, traduzido em termos econômicos (CALDERONI, 1999).

Com a finalidade de suprir as demandas legais referentes ao manejo dos resíduos, visando à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos a nível nacional, foi aprovada a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Baseada em princípios como desenvolvimento sustentável e responsabilidade compartilhada, tem como objetivos, o incentivo à indústria da reciclagem, gestão integrada de resíduos sólidos, entre outros, e como um dos instrumentos, a logística reversa.

O processo de reciclagem tem sido considerado uma das soluções vigentes para diminuir a destinação dos resíduos aos aterros, através do reprocessamento do resíduo e reinserção ao ciclo produtivo. A reciclagem é uma atividade que representa economia de recursos naturais no planeta, com 74% a menos de poluição do ar; 35% a menos de poluição da água, um ganho de energia de 64%, e dependendo do produto gera uma redução de 30% a 40% da matéria-prima utilizada (CALDERONI, 1999).

É importante enfatizar que o fato de um produto ter potencial de reciclagem não garante que este será, de fato, reciclado. É preciso que se criem mecanismos e estruturas que dêem suporte ao processo de reciclagem. Dentre estas demandas estão tecnologias de reciclagem, educação ambiental, coleta seletiva, entre outros.

Para efetivar o processo de reciclagem, é preciso realizar a coleta dos materiais previamente separados. Nos municípios brasileiros, a coleta seletiva tem como principais produtos recicláveis recolhidos, papéis, plásticos, vidros e metais. Conforme CEMPRE (2010), os programas de coleta seletiva estão presentes em apenas 8%¹ dos municípios brasileiros. Este dado enfatiza uma coleta seletiva ainda incipiente, com baixa cobertura e qualidade, atreladas ao baixo nível de comprometimento e conscientização da sociedade. Os catadores de material reciclável e as cooperativas de reciclagem são integrantes essenciais neste processo caracterizado pela informalidade, falta de experiência e sobreposição de atores e intermediários.

Outro mecanismo importante para a reciclagem é a logística reversa que, de acordo com Leite (2003), é a área da logística que planeja o fluxo de informações do retorno dos bens de pós-consumo ao ciclo produtivo, agregando-lhes valor de diversas naturezas. Sua execução, conforme estabelecido na PNRS depende de definições que serão formalizadas através dos acordos setoriais. Num país como o Brasil, com dimensões continentais, a logística reversa tem sua viabilidade limitada em nível nacional.

Ao realizar estudos comparativos com os demais materiais recicláveis, foi concluído que o vidro possui o mais alto potencial de reciclagem. Este potencial está baseado nas suas características físico-químicas, as quais garantem 100% de reaproveitamento do material, economizando energia e matéria-prima. Consoante a isto, a indústria do vidro tem reconquistado seu espaço no mercado de embalagens. A participação do vidro para embalagem, responsável pela maior parte do faturamento da indústria vidreira no Brasil correspondeu a 31,4% do total de vendas da indústria de vidro em 2006, tendo como principais consumidores os fabricantes de bebidas, alimentos e não-alimentos (ABIVIDRO, 2007).

¹ De maneira geral, 42% dos municípios possuem alguma iniciativa de coleta seletiva, ainda que com cobertura e eficiência limitadas.

Tabela 1: Estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formal dos resíduos vítreos (2008)

Quantidade de resíduos vítreos reciclados no país (mil ton/ano)	Quantidade recuperada por programas oficiais de coleta seletiva (mil/ton ano)	Participação da coleta seletiva formal na reciclagem total (%)
489	50,9	10,4

FONTE: IPEA (2010)

O setor vidreiro é um dos pioneiros na implantação de programas de reciclagem, apesar de ainda não existir um modelo único de reciclagem estruturado no Brasil. Em 2009, o país obteve um índice de reciclagem de 47%, o que demonstra uma estagnação desde 2007, ao que se refere à reciclagem de embalagem (ABIVIDRO, 2009). Em 2010, as embalagens de vidro corresponderam a 15% ² dos materiais recicláveis³ coletados na capital do estado de Santa Catarina, Florianópolis.

A situação da cadeia produtiva reversa de pós-consumo de vidros no estado de Santa Catarina tem se deparado com muitos problemas, visto que os materiais vítreos recicláveis dispostos pela população e segregados pelos catadores de materiais recicláveis ficam armazenados por longos períodos nos depósitos e galpões das associações de catadores devido à dificuldade no escoamento (ou comercialização) desses materiais. As consequências são a criação de condições insalubres de armazenamento, ou mesmo o encaminhamento dos vidros para disposição final em aterros.

Diante do contexto atual e da necessidade de mudanças, este trabalho visa realizar um diagnóstico sobre a cadeia produtiva reversa de pós-consumo de vidro em Santa Catarina, visando subsidiar a elaboração de proposições que promovam o desenvolvimento desta cadeia.

² Referente à porcentagem em peso de resíduos sólidos recicláveis;

³ Neste caso, os materiais recicláveis referem-se ao papel e papelão, plástico, metal e vidro, excluindo os materiais orgânicos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar o diagnóstico da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro em Santa Catarina, visando o conhecimento da sua estrutura.

2.1 Objetivos Específicos

- Caracterizar os atores integrantes da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro.
- Explorar a estrutura da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro.
- Identificar os entraves da estrutura da cadeia e sugerir medidas solucionais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Resíduos Sólidos

3.1.1 Definição de Resíduos Sólidos

Segundo a NBR – 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, resíduos sólidos são definidos por resíduos nos estados sólidos e semi-sólido resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Enfatiza-se que os conceitos de lixo e de resíduo se diferem, devendo ser tratados distintamente pela sociedade. O lixo refere-se ao produto sem nenhum potencial de transformação ou valor agregado, também denominado rejeito. Por outro lado, os resíduos são materiais que ainda possuem valor agregado e potencial de reutilização ou reciclagem, podendo transformar-se em matéria-prima novamente.

3.1.2 Classificação de Resíduos Sólidos

Existem vários critérios que podem ser usados para a classificação dos resíduos sólidos. A ABNT, na NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos quanto à periculosidade, em 3 formas distintas, como demonstrado abaixo:

Classe I – Perigosos: resíduos que ofereçam risco à saúde ou ao meio ambiente ou que tenham como uma de suas características inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade;

Classe II - Não Perigosos

- **Classe II A - Não Inertes:** resíduos que não se enquadram na Classe I e II B, podendo apresentar características como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

- **Classe II B - Inertes:** resíduos que quando submetidos ao contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

Os resíduos sólidos também podem ser classificados quanto a origem ou natureza, de acordo com MONTEIRO et al (2001). Nos serviços de limpeza urbana, os resíduos sólidos comerciais e domésticos - gerados nas residências - constituem a classe de resíduo sólido

domiciliar, de onde se obtém a maior parte dos materiais recicláveis encaminhados para reciclagem (AQUINO, 2007).

3.1.3 Caracterização dos resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos urbanos enfrenta diversas dificuldades, como o desconhecimento da natureza dos resíduos. A caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos é essencial para obtenção de dados como taxa de geração por habitante e composição gravimétrica, a fim de planejar e estruturar o gerenciamento dos resíduos sólidos de forma correta e eficiente.

3.2 Gerenciamento Integrado Dos Resíduos Sólidos

O Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos foi instituído pela Lei 12.305/2010, a fim de criar ações que solucionem problemas oriundos do manejo dos resíduos sólidos, contemplando aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento, reciclagem e disposição final, bem como a proteção à saúde pública.

O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos deve envolver diversos órgãos da administração municipal, integrando a sociedade civil no processo de limpeza urbana, coleta, transporte e destinação final. Segundo Dantas de Lima (2001) gerenciar os resíduos de forma integrada é promover ações normativa, operacionais, financeiras e de planejamento, além de acompanhar de forma criteriosa todo o ciclo dos resíduos, da geração a disposição final.

Segundo manual do IBAM (2001) além dos aspectos citados, o gerenciamento deve integrar e formular políticas públicas. Enfatiza-se a importância da reciclagem neste processo, assim como a existência de parcerias, junto às lideranças comunitárias e das entidades de destaque na sociedade para comporem o sistema e gerar a efetiva integração.

3.3 Coleta Seletiva

A coleta seletiva consiste em um sistema de recolhimento dos resíduos recicláveis inertes (papeis, plásticos, vidros e metais) e/ou orgânicos (sobras de alimentos), previamente separados pelos geradores, com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução destes resíduos no ciclo produtivo (FUNASA, 2004).

Para os efeitos da Lei nº 12.305/2010, a coleta seletiva insere-se como instrumento para realização da gestão integrada e do gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Para obter-se sucesso em um sistema de coleta seletiva, é imprescindível o investimento em sensibilização e conscientização da população, além da existência de mercado para os recicláveis. IPT/CEMPRE (2000) apresenta os seguintes aspectos positivos da coleta seletiva:

- Proporciona melhor qualidade dos materiais recuperados, uma vez que estes estão menos contaminados;
- Permite articulações com catadores, empresas, escolas, sucateiros, etc.;
- Reduz o volume do lixo disposto em aterros.

Por outro lado, a coleta seletiva:

- Necessita de logística especiais, levando a um aumento dos gastos com coleta.
- Necessita, mesmo com a segregação na fonte, de um centro de triagem.

As principais modalidades de coleta seletiva em um município são a coleta porta a porta, postos de entrega voluntária, postos de recebimento e troca e coleta por catadores. O programa de coleta seletiva nos municípios é, em sua maioria, realizado pelas prefeituras (CEMPRE, 2010).

Para a coleta seletiva de materiais vítreos, há uma demanda da disposição à coleta separadamente dos demais materiais recicláveis, por questões de segurança dos trabalhadores. Verifica-se que, de maneira geral, este procedimento tem sido passado aos consumidores apenas em forma de orientação. Para efetivar essas orientações, é preciso criar uma padronização destes procedimentos determinadas em leis ou normas sobre a limpeza urbana do município, as quais devem dispor sobre a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta.

3.4 Reciclagem

Reciclagem é um processo através do qual qualquer material que tenha servido para os propósitos a que se destinava e tenha sido separado dos rejeitos, reintroduzido no processo produtivo e transformado em um novo produto. A reciclagem de resíduos sólidos apresenta implicações que se desdobram nas seguintes esferas (CALDERONI, 1999):

- Preservação e uso racional dos recursos naturais;
- Conservação e economia de energia;

- Geração de empregos;
- Desenvolvimento de produtos;
- Finanças públicas;
- Saneamento básico e proteção da saúde pública;
- Geração de renda;

Segundo BENETTI (2000), o processo de reciclagem abrange as etapas de:

- **Coleta:** a qual pode ocorrer de forma seletiva ou não;
- **Triagem:** onde os materiais coletados passam por um processo de separação mais minucioso com o objetivo de adequá-los as exigências do mercado;
- **Beneficiamento e acondicionamento:** onde os materiais são preparados para a comercialização. Nesta etapa acontece a limpeza, o enfardamento, a picotagem, etc.;
- **Armazenamento:** quando os materiais, depois de preparados, são armazenados para aguardar o momento certo de serem comercializados, de acordo com as leis do mercado;
- **Transporte:** onde os materiais armazenados são encaminhados as indústrias de reciclagem;
- **Processo industrial:** etapa realizada dentro das indústrias de reciclagem, onde os materiais reciclados são usados como parte da matéria-prima na confecção de novos produtos.

A reciclagem do vidro de embalagem cresceu sensivelmente em relação à década passada, assim como o faturamento do setor, contudo tem apresentado índices de reciclagem no Brasil que refletem uma estagnação desde 2007 (ABRELPE, 2010).

A reciclagem de vidros no Brasil concentra-se amplamente no segmento de embalagens. Em 2010, a parcela de reciclagem foi de 47% - considerando as embalagens retornadas e as recicladas; e a de reutilização de 33% - das quais 24% foram reutilizadas como embalagens de produtos fabricados informalmente e 9% no reuso caseiro (ABRELPE, 2010).

3.5 Logística Reversa dos Bens De Pós-Consumo

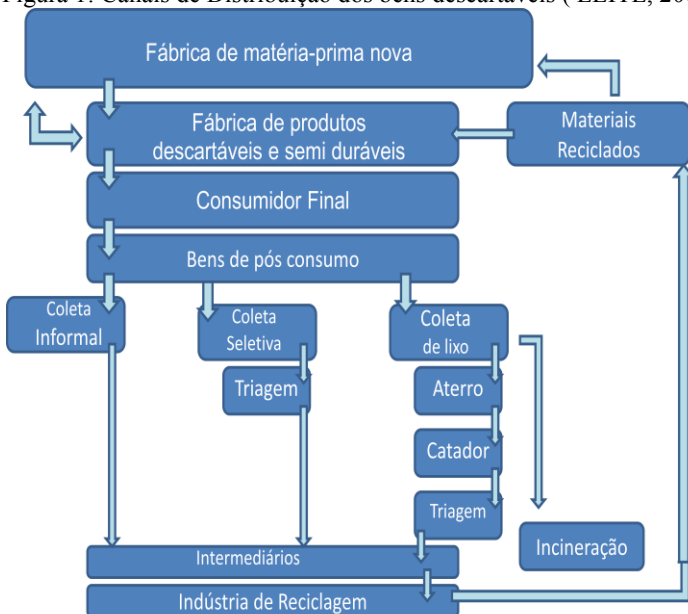
A Logística pode ser definida como parte da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e a armazenagem dos bens, dos serviços e das informações entre o ponto da origem e o ponto de consumo destes itens. Nesta lógica, surge a Logística Reversa com objetivo de tornar possível a reintegração dos materiais ao ciclo produtivo.

O conceito de logística, segundo LEITE (2003):

Logística reversa é entendida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, entre outros.

A Logística Reversa inclui o estudo de diferentes canais de distribuição reversos, porém considerando o foco do presente trabalho analisa-se a categoria de canal de distribuição reverso de pós-consumo de bens descartáveis e semiduráveis, conforme esquema da Figura 1.

Figura 1: Canais de Distribuição dos bens descartáveis (LEITE, 2003)



FONTE : LEITE(2003)

A Logística Reversa de pós-consumo é realizada através dos canais de distribuição reversos de pós-consumo, que englobam as

diferentes formas de processamento e de comercialização dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes, desde sua coleta até reintegração ao ciclo produtivo como matéria-prima secundária.

Os bens descartáveis a que esta pesquisa se refere, são os bens de vida média útil de algumas semanas, como as embalagens de produtos como a garrafa *long neck*. Já os bens semiduráveis, apresentam vida útil média de alguns meses até 2 anos. Apresentam características ora de bens duráveis, ora de bens descartáveis, como pratos e garrafas de cerveja retornáveis.

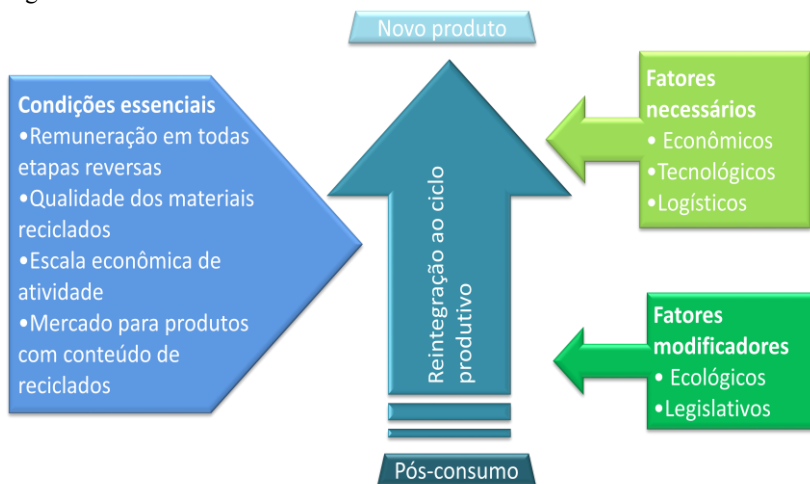
Para a maior parte dos bens descartados existem condições necessárias para reintegração ao ciclo produtivo, ou tecnologia de reciclagem, ou mercado de materiais, mas nem sempre se apresentam todas as condições necessárias para completar o ciclo de retorno. Estes materiais, caso não retornem ao ciclo produtivo de alguma forma, e em quantidades adequadas, se constituirão em acúmulos que poderão exceder as diversas possibilidades e capacidade de estocagem, transformando-se em problemas ambientais.

3.6 Viabilidade da Reciclagem e Fatores Intervenientes

O fato de um produto primário ter potencial de reciclagem, não garante que ele será, de fato, reciclado. É preciso haver um sistema estruturado que dê suporte e comporte este processo.

A existência de cadeias reversas de pós-consumo depende de condições essenciais. Porém, quando estas não existem, fatores modificadores podem alterar as condições de mercado e as relações de troca e custos, reorganizando a cadeia reversa (LEITE, 2003). A Figura 2 representa estes fatores.

Figura 2: Modelo Relacional entre Fatores



FONTE : LEITE (2003)

Estes fatores estão sub-divididos em fatores necessários e fatores modificadores para a organização de um canal de distribuição reverso de pós-consumo:

Fatores Necessários para a organização

- **Econômicos**: condições que permitem a reintegração das matérias-primas secundárias ao ciclo produtivo;
- **Tecnológicos**: tecnologias disponíveis para o manejo econômico dos resíduos em todo o seu ciclo de vida;
- **Logísticos**: condições de organização, localização e sistemas de transporte entre os diversos elos da cadeia de distribuição reversa.

Fatores Modificadores da organização

- **Ecológicos**: são aqueles motivados pela sensibilidade ecológica do governo, sociedade ou empresas.
- **Legislativos**: meios de intervenção governamental que visem à regulamentação, à educação e ao incentivo à melhoria do retorno dos produtos ao ciclo produtivo.

Segundo LEITE (2003) alguns canais reversos estruturam-se naturalmente pelas leis de mercado por apresentarem boas condições

econômicas, tecnológicas e logísticas. Nesse caso, a implementação da logística reversa depende exclusivamente das empresas.

De acordo com o grupo REVLOG(2007), que desenvolve pesquisas de logística reversa, as principais razões que influenciam a adesão da logística reversa pelas empresas são:

- **Legislação ambiental:** imposição de tratamentos adequados aos materiais descartados;
- **Benefícios econômicos:** rentabilidade que a logística reversa proporciona;
- **Conscientização ambiental dos consumidores:** defesa da imagem corporativa ou ecológica, que reflete a importância da atividade perante percepção dos consumidores com consciência ecológica;

Em outros casos os custos somados desde a coleta do produto pós-consumo até a reintegração ao ciclo produtivo superam as vantagens econômicas de reutilizá-los, sendo necessário criar condições para desbloquear uma das fases reversas para que esses canais se estruturem e apresentem rentabilidade operacional em todas as fases.

Quando se refere ao consumidor, a adesão a programas de reciclagem ocorre por 3 fatores: consciência ambiental, conveniência e punições, como multas.

Analisando o aspecto econômico, CALDERONI (1999) calculou e concluiu que a reciclagem do “lixo” é viável sob o ponto de vista da sociedade como um todo. Em sua pesquisa estimou que o Brasil, em 1996, poderia ter economizado, ao menos R\$ 5,8 bilhões, sendo que naquele ano obteve uma economia de R\$ 1,2 bilhão e desperdiçou R\$ 4,6 bilhões. Porém, destaca que os ganhos auferidos pela reciclagem aos diferentes membros desse processo são desiguais.

No âmbito privado estão as indústrias, os sucateiros, os carrinheiros e catadores, bem como a população domiciliada. No âmbito do setor público estão as prefeituras e os governos federais e estaduais. Nos elos desta cadeia, segundo CALDERONI (1999), a indústria fica com 66% dos ganhos econômicos obtidos com a reciclagem, os sucateiros com 10%, os carrinheiros e catadores com 13%, e a Prefeitura com 11%.

Os ganhos da indústria advêm principalmente da economia de matérias-primas e energia, da redução do consumo de água e da diminuição de seus custos com o controle ambiental exigido pela legislação e órgão ambientais. Os ganhos auferidos aos sucateiros são o

suficiente para mantê-los no mercado, já os obtidos pelos catadores geralmente são suficientes apenas para sua subsistência.

Os ganhos da Prefeitura vêm da diminuição do volume de resíduos sólidos pelo qual ela teria que responsabilizar-se, provendo a coleta, transbordo e disposição final. O interesse dos governos federal e estadual no desenvolvimento da reciclagem consiste na economia de energia, de divisas, de recursos hídricos, e na elevação da qualidade do meio ambiente, sobretudo no que se refere à redução da poluição do ar e da água. Adicionalmente devem ser considerados os ganhos referentes à geração de empregos e à saúde pública. Os ganhos por parte da população, resultantes de uma elevação dos índices de reciclagem, seria a redução da taxa de limpeza pública, ou ao menos sua não majoração, além é claro, da promoção de um ambiente mais saudável (CALDERONI, 1999).

Segundo MONTIBELLER-FILHO (2001) reciclar materiais implica em maior custo de processamento, haja vista a necessidade de descontaminação, classificação, separação e outros procedimentos próprios de muitos processos de reaproveitamento industrial de materiais. Esse é um dos motivos da preferência da indústria em utilizar matéria-prima ao invés de matéria secundária.

Para promover a reciclagem de materiais, REINFELD (1994) aponta à necessidade de desenvolver o seu mercado. Para tanto é essencial que o Estado assuma seu papel de agente promotor e regulador.

3.7 Organização das Cadeias Reversas de Pós-Consumo

LEITE (2003) afirma que a distribuição reversa de pós-consumo possui uma estrutura típica, a qual está vinculada às características físicas dos produtos descartados, bem como à origem dos produtos de pós-consumo. Os materiais recicláveis pós-consumo são geralmente heterogêneos em forma e em natureza, além disso, possuem relações de peso por volume e preço por peso muito baixas sob a ótica logística. Isso obriga sucessivas consolidações ao longo dos canais reversos e eleva o custo de transporte.

De acordo com LEITE (2003), da primeira até a última consolidação, os produtos de pós-consumo são comercializados com distribuidores e processadores que apresentam maior porte empresarial, maior recurso tecnológico e especialização na natureza do material, reunindo quantidade e qualidade de separações suficientes para a comercialização com as indústrias de reciclagem.

Segundo LEITE (2003) as cadeias reversas de ciclo reverso fechado são aquelas em que os materiais são extraídos de determinado produto de pós-consumo e reintegrados em produtos de mesma natureza, já as cadeias de ciclo reverso aberto são aquela em que os materiais são extraídos dos produtos de pós-consumo de diversas naturezas e são reintegrados em produtos também de diferentes naturezas. Geralmente há uma integração entre a cadeia direta e reversa quando o ciclo é fechado, isto porque o domínio das ações nas diferentes fases da cadeia reversa desses materiais específicos é economicamente estratégico às empresas da cadeia direta, fabricante do produto. Já no caso de cadeias reversas de ciclo aberto, a integração entre as cadeias direta e reversa não é uma tendência em função da diversificada origem de seus produtos.

Em geral, as empresas da cadeia produtiva direta são de grande porte, possuem alta concentração econômica e baixa dispersão geográfica em função do baixo número de empresas. Já as empresas da cadeia produtiva reversa estão presentes no mercado em grande número, possuem alta dispersão geográfica e econômica, sendo composta por empresas de pequeno porte (AQUINO, 2007). A transação de produtos recicláveis ocorre em vários níveis: da indústria com sucateiros de grande porte, atacadistas; destes com sucateiros que operam escalas menores, e destes últimos com carrinheiros ou catadores. A indústria é a maior beneficiária dos ganhos proporcionados pela reciclagem.

Nas relações da indústria com os sucateiros prepondera o maior poder da primeira. A indústria mantém os preços mínimos necessários à sobrevivência dos sucateiros, os quais prestam-lhe um importante serviço. Os catadores por sua vez garantem o suprimento e continuidade da reciclagem, sendo pago somente para subsistência pelos sucateiros. Os catadores e sucateiros situam-se próximo da concorrência perfeita, não tendo poder para influenciar fortemente no nível de preço a ser praticado pelo mercado. Por outro lado as indústrias recicladoras possuem extraordinário poder de mercado, pois operam ao mesmo tempo em regime de monopólio (único vendedor) e de monopsonio (único comprador), ou ao menos em regime de oligopólio (poucos vendedores) ou oligopsonio (poucos compradores) (CALDERONI, 1999).

3.7.1 Cadeia de Reciclagem do Vidro

O modelo brasileiro de reciclagem se baseia na mobilização de uma cadeia de atores informais e pouco profissionalizados, com

sobreposição de representatividade em cada fase. Caracterizada como uma cadeia reversa de ciclo aberto, a reciclagem do vidro acompanha as bases da cadeia de reciclagem em geral (ABIVIDRO, 2010). É composta pelos atores da coleta, da triagem em galpões de reciclagem, do beneficiamento e/ou reciclagem e da fase de reuso.

Possui como um dos principais desafios de estruturação a falta de um modelo de sucesso (ABIVIDRO, 2010) e a inexistência de uma figura de coordenação central.

3.8 O Vidro como Material Reciclável

Conforme dados da Associação Técnica das Indústrias Automáticas de Vidro – ABIVIDRO (2009), em 2008, o Brasil obteve um índice de reciclagem de vidro de 47%, apesar de este material poder ser reciclado infinitas vezes sem sofrer degradação.

Um dos benefícios da reciclagem de vidro refere-se à redução do consumo de matéria-prima, visto que para produzir uma tonelada de vidro são necessários 1.200 kg de matéria-prima virgem e para produzir uma tonelada de vidro reciclado requer-se uma tonelada de caco de vidro. Além disso, a reciclagem de vidro proporciona a economia de energia elétrica em 0,64 MWh/t, bem como a redução no consumo da água em 50% e da poluição do ar em 20% (CALDERONI, 1999).

Na Europa, a reciclagem do vidro teve início em 1974, como forma de economizar energia e hoje todos os países possuem programas de reciclagem, sendo a Bélgica e a Suíça os maiores recicladores, com índices superiores a 90% de todo vidro descartado (VALT, 2004).

3.8.1 A História do Vidro

A história mais popular da origem do vidro diz que ele foi descoberto por navegadores fenícios que, ao fazerem uma fogueira na praia, o calor fez com que a areia, o salitre e o calcário das rochas reagissem formando o vidro. Contudo, foi por volta do ano 1.500 a.C., que o vidro começou a se difundir, utilizado como jóia e embalagem. A revolução na produção aconteceu em 100 a.C., quando os romanos massificaram o uso do vidro e este se evidenciou no começo da Idade Média, quando as igrejas católicas começaram a usar vitrais coloridos. A era de modernidade do vidro começou no século XVII, com o uso do vidro para acondicionar bebidas e se efetivou na Revolução Industrial (ABIVIDRO, 2010).

No Brasil, a indústria do vidro teve início no século XVII. Em 1810, foi instalada a primeira indústria de vidro, localizada na Bahia, produzindo vidros lisos, frascos, garrafões e garrafas (VALT, 2004 **apud** DUDAS, 2003).

No início do século XX foram desenvolvidos fornos contínuos para produção em série. O alto processo de industrialização do Brasil na década de 50 atraiu investimentos do exterior para o setor de produção de vidros, aumentando o número de empresas instaladas e a capacidade produtiva do país nos anos subseqüentes, atingindo em 2002 um total de 200 empresas dedicadas à produção de vidro (VALT 2004 **apud** DUDAS, 2003).

3.8. 2 A composição do Vidro

O vidro é uma substância inorgânica, amorfa e fisicamente homogênea, obtido por resfriamento de uma massa inorgânica em fusão que endurece pelo aumento contínuo de viscosidade até atingir a condição de rigidez, sem sofrer cristalização. (SHEREVE, 1997).

Do ponto de vista físico, o vidro pode ser definido como um líquido sub-resfriado, rígido, sem ponto de fusão definido e com uma viscosidade suficientemente elevada, para impedir a cristalização. Do ponto de vista químico, o vidro é a união de óxidos inorgânicos não voláteis resultantes da decomposição e da fusão principalmente de compostos alcalinos, alcalino-terrosos e de areia formando um produto final com estrutura amorfa, responsável por várias limitações dos processos utilizados na sua fabricação (SHEREVE, 1997).

Com relação à composição da massa vítrea, apesar das várias formulações desenvolvidas nos últimos anos, a cal, a sílica e a soda constituem cerca de 90% de todo o material utilizado na fabricação do vidro. A sílica (SiO_2), obtida através da areia, é o principal componente usado na fabricação do vidro (SHEREVE, 1997), por isso, em muitos casos, é a jazida de areia que determina a localização da fábrica de vidro. A mistura inclui ainda a barrilha, cuja função é reduzir a temperatura de fusão.

3.8. 3 Propriedades do Material Vítreo

O vidro é uma substância inorgânica, amorfa e fisicamente homogênea, obtido por resfriamento de uma massa inorgânica em fusão que endurece pelo aumento contínuo de viscosidade até atingir a condição de rigidez, sem sofrer cristalização. (SHEREVE, 1997).

Do ponto de vista físico, o vidro pode ser definido como um líquido sub-resfriado, rígido, sem ponto de fusão definido e com uma viscosidade suficientemente elevada, para impedir a cristalização. Do ponto de vista químico, o vidro é a união de óxidos inorgânicos não voláteis resultantes da decomposição e da fusão principalmente de compostos alcalinos, alcalino-terrosos e de areia formando um produto final com estrutura amorfa, responsável por várias limitações dos processos utilizados na sua fabricação (SHEREVE, 1997).

Com relação à composição da massa vítrea, apesar das várias formulações desenvolvidas nos últimos anos, a cal, a sílica e a soda constituem cerca de 90% de todo o material utilizado na fabricação do vidro. A sílica (SiO_2), obtida através da areia, é o principal componente usado na fabricação do vidro (SHEREVE, 1997), por isso, em muitos casos, é a jazida de areia que determina a localização da fábrica de vidro. A mistura inclui ainda a barrilha, cuja função é reduzir a temperatura de fusão.

3.8. 4 Tipos de Vidro

Os diferentes segmentos que constituem a indústria de vidro podem ser identificados, conforme o seu uso final, em função da seguinte classificação (BNDES, 2007):

I – Vidro plano: elaborado em forma de chapa, é usado basicamente na construção civil e nas indústrias automobilística e moveleira.

- Temperado
- Laminado
- Refletivo ou metalizado
- Blindado

II – Vidro oco: utilizado no consumo residencial e institucional, engloba dois segmentos :

Vidro para uso doméstico

- Utilidades domésticas
- Cristais

Vidro para embalagem

- Bebidas
- Alimentos
- Higiene e beleza
- Farmacêutico

III – Vidro técnico ou especial: se diferencia dos demais pela composição ou por tratamentos específicos, destina-se a grande número de aplicações industriais.

- Monitores de vídeo
- Iluminação
- Blocos de vidro
- Fibras de vidro

3.8. 5 Vidro Oco

Neste estudo, abordar-se-á como material vítreo apenas o vidro oco, incorporando os 2 tipos distintos de segmentos, pois este tipo de material é o principal componente vítreo encontrado nos depósitos de reciclagem.

Em 2006, o segmento de vidro para embalagem apresentou a maior participação, com 31% do faturamento total do setor, representando um crescimento de 5% em relação ao ano anterior. O segmento de vidro para uso doméstico é o que apresenta a menor participação, representando 13% do faturamento global do setor (GAZETA MERCANTIL, 2000).

No mercado de embalagens, os principais clientes são as indústrias de bebidas, alimentos, cosméticos, limpeza e farmacêutica. (VALT, 2004). Os fabricantes de vidro para embalagem têm buscado investir em inovações relacionadas à redução de peso e novos sistemas de vedação e segurança devido à forte concorrência com materiais como alumínio, papel e, principalmente, plástico (NUNES, 2001).

3.8.6 Procedimento de Fabricação

O ciclo produtivo para a fabricação de vidro oco envolve as etapas de preparação da composição, fusão, conformação e recozimento. Na preparação da composição, as matérias-primas, em sua maioria granuladas, são conduzidas a um misturador, para obter uma mistura homogênea chamada mistura vitrificável. Essa mistura é então, conduzida ao forno de fusão (NUNES, 2001).

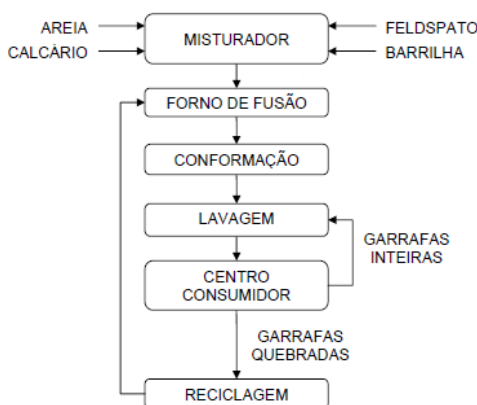
O forno de fusão é onde a mistura vitrificável é fundida e transformada em vidro. Os fornos utilizados são alimentados continuamente pela composição que, por efeito do calor vai se fundir e se incorporar ao banho; no lado oposto, o vidro já elaborado é

conduzido às máquinas de conformação. Utiliza-se como mecanismo de obtenção de energia, a queima do gás ou óleo (VALT, 2004).

Na fase da conformação, a massa fundida e viscosa de vidro é transformada em um produto final nas máquinas de conformação, pela ação do sopro mecânico ou de prensas. De maneira geral, o produto é moldado no intervalo de tempo em que o vidro fundido se resfria e se torna mais viscoso. Este intervalo de tempo depende da composição que foi levada ao forno para ser fundida. A fase de conformação do vidro difere, conforme o tipo de produto a ser fabricado (NUNES, 2001).

Na fase final de recozimento, a peça de vidro recebe um tratamento térmico, ou seja, é resfriada lentamente até a temperatura ambiente, aliviando as tensões que normalmente surgem durante a conformação. O recozimento é realizado em fornos tipo túnel, cuja entrada fica perto de onde se faz a conformação, e a saída, no local onde o produto passa por inspeção e controle da qualidade. A partir daí, o vidro está pronto para ser inspecionado, embalado ou transformado (ABIVIDRO, 2007).

Figura 3: Diagrama da Produção de garrafas de vidro



FONTE: NUNES, 2001

3.8. 7 Panorama da Produção de Vidro

3.8.7.1 *Produção Mundial*

O setor vidreiro pode ser definido como oligopólio homogêneo, dominado por grupos que atuam internacionalmente através de empresas multinacionais que dominam cerca de 80% da produção mundial, enquanto os outros 20% são divididos entre pequenas e médias empresas regionais.

Dados de 2005 indicam que os grupos Pilkington, Saint-Gobain, Guardian, Asahi e Owens Illinois participavam com 77% da capacidade mundial de produção de vidro, o que demonstra a elevada concentração dessa indústria (BNDES, 2007).

3.8.7.2 *Produção Interna*

De modo geral, o setor vidreiro no Brasil é voltado ao atendimento do consumo interno e, similarmente ao que ocorre no mercado mundial, a oferta também é concentrada em poucas empresas, a maioria sob controle estrangeiro.

Em 2006, a capacidade instalada da indústria do vidro no Brasil era de 3,1 milhões de toneladas, sendo o vidro para embalagem e para uso doméstico 50% desse total. Considerando o intervalo entre 2000 e 2006, o vidro para embalagem teve uma redução de capacidade de 15%, em parte por causa do crescimento na utilização de outras formas de embalagem.

A oferta de vidro oco no país é quase totalmente suprida pela Santa Marina/Saint-Gobain - controle francês -, pela Owens-Illinois do Brasil - controle norte-americano -, e por mais três empresas de capital nacional: Nadir Figueiredo, Wheaton Brasil e Companhia Industrial de Vidros (CIV). Todas estas empresas têm suas unidades produtivas localizadas no eixo Rio - São Paulo, excetuando-se a CIV, que tem sua planta industrial no Estado de Pernambuco e a Santa Marina/Saint-Gobain, no Rio Grande do Sul (BNDES, 2007).

No segmento de vidro para embalagem, as três empresas líderes são Owens Illinois, Saint-Gobain Vidros e CIV, que juntas respondem por 87% da oferta de produtos para o mercado de embalagem de vidro. Essas empresas produzem e comercializam, em sua maioria, garrafas de cervejas, refrigerantes e bebidas em geral. Em 2006, a capacidade de produção de embalagem do setor vidreiro foi de 1,3 milhões de toneladas.

3.8.8 Reciclagem do Vidro

O vidro, entre os materiais de embalagens, apresenta maior potencial de reuso e de reciclagem, pois pode ser reprocessado infinitamente sem perder suas propriedades. Isso constitui uma grande vantagem do ponto de vista ambiental, não só pela economia de matérias-primas, como também pela menor geração de resíduos.

Entre todas as etapas do processo de reciclagem do vidro, a que exige maior atenção é a etapa de coleta e separação de resíduos, pois dela depende todo o restante do processamento. A qualidade do caco de vidro é muito importante para a indústria, pois o caco com impurezas e contaminado pode danificar equipamentos de produção - principalmente fornos - e produzir embalagens com defeitos.

Para isso não ocorrer é necessário que as embalagens passem por um processo de beneficiamento, onde as tampas e rótulos sejam retirados, assim como os resíduos. Cada tipo de impureza resulta em alguma interferência no processo, como descrito abaixo.

- **Pedras, cerâmicas, concreto, louças, cristal, lâmpadas e vidro plano usado em automóveis e na construção civil:** são produtos inorgânicos de difícil fusão nas temperaturas do forno e de composição química diferente, e quando reprocessados, acarretando em falhas ou defeitos no produto final.
- **Material orgânico:** são produtos que se volatilizam às altas temperaturas, porém, quando em excesso, podem alterar a atmosfera do forno, resultando em reações químicas que alteram a cor ou criam bolhas no vidro.Ex: plástico, papel e terra.
- **Metais ferrosos ou não ferrosos:** Contaminam o vidro, provocando manchas de cor distinta do vidro base. Provocam bolhas, pontos pretos e manchas no produto final. O ferro metálico reage com o material refratário do forno de fusão, chegando a furar a sola e as paredes do forno, interrompendo a fabricação.
- **Vidros farmacêuticos / laboratório:** embalagens de vidro que contenham resíduos perigosos elementos químicos, nocivos a saúde ou corrosivos (Classe 1) devem ser descontaminados antes de ir para a reciclagem.

Outro processo importante é a separação por cor, como mostrado na Figura 4 a fim de evitar alterações de padrão visual do produto final e reações que formem espumas no forno. Estes processos de beneficiamento citados, somados à moagem para transformação das embalagens em cacos de vidro, são medidas que agregam valor na venda do material reciclável e reduzem os custos de transporte.

Figura 4: Separação por cores



Fonte: ABIVIDRO

Um ponto importante a ressaltar, para o estabelecimento de um processo de reciclagem, relaciona-se ao fornecimento de matéria-prima secundária. Este depende diretamente do fornecimento constante da quantidade estipulada e a qualidade do insumo.

No que diz respeito às embalagens de vidro, das 47% recicladas por ano no Brasil, cerca de um quarto é reciclada na forma de cacos. Deste total, 40% é oriundo da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% de bares, restaurantes e hotéis e 10% do refugo da indústria (CEMPRE, 2004).

3.8.8.1 Processo Tecnológico de Reciclagem do material vítreo

A reciclagem é precedida nas empresas de beneficiamento por um processo de retirada dos resíduos grosseiros, como tampas, roscas de plástico, com exceção do papel, pois este será dissolvido na lavagem ou na queima do vidro. Em seguida o material é lavado para retirar todo tipo de contaminante.

Por conseguinte, o vidro é triturado a fim de obter pedaços de tamanho homogêneo e passa através de um eletroímã que separa os vestígios de metal. Após o processo de formação de cacos, estes poderão seguir dois destinos: manterem-se como caco para serem encaminhados para o transporte, ou serem transformados em pó de vidro.

3.8.8.2 Embalagens Retornáveis

As embalagens de vidro destinadas a segmentos como o de bebidas, podem ser retornáveis, além de recicláveis, o que significa que a mesma embalagem passa por vários ciclos de utilização. Tais embalagens, normalmente garrafas, são projetadas para ter resistência mecânica suficiente para resistir aos impactos durante sua vida útil, utilizando menor quantidade de matéria-prima possível. Utilizadas em média 30 vezes antes de virarem resíduo, correspondem a 85% do vidro de embalagem em circulação (ABIVIDRO, 2010).

A comercialização de bebidas em garrafas retornáveis implica em impactos positivos para o consumo de energia. O dimensionamento preciso desses impactos, no entanto, apresenta dificuldades consideráveis, pois devem ser levados em conta fatores como a distância média percorrida, o índice de quebra e a necessidade de lavagem e higienização das garrafas (VALT, 2004). Assim, de acordo com Coltro et al (2007), o sistema de embalagens retornáveis é vantajoso somente quando o índice de quebra é inferior a 5%, o que é particularmente difícil quando a distribuição envolve grandes distâncias.

Apesar dos aspectos positivos mencionados, o sistema de reutilização de embalagens está em declínio no Brasil e restringe-se, na prática, às garrafas de cerveja. Isso se deve a múltiplas causas, que vão desde a redução de custos das embalagens descartáveis até a resistência dos varejistas, principalmente os supermercados, que não têm interesse em manusear o estoque necessário de recipientes em uso.

Entretanto, este panorama pode ser revertido, em virtude de alterações na legislação ambiental, além da crescente preocupação da sociedade com o ambiente e da futura elevação dos custos da energia. De maneira geral, a tendência é aumentar, a médio e longo prazo, o consumo de embalagens de vidro, a exemplo do que já se verifica atualmente em países da União Europeia (VALT, 2004).

3.9 Políticas Públicas para Reciclagem

O arcabouço legal da área de resíduos sólidos está distribuído em leis, decretos, portarias e resoluções, as quais foram explicitadas nos itens a seguir.

3.9.1 Falhas de mercado

De acordo com OCDE (1994) as falhas de mercado consistem na incapacidade do mercado em levar o processo econômico a uma situação social ótima. Deixa-se de incluir, nos custos e nos preços, as externalidades, ou seja, os produtores dos serviços não recebem pela produção deles, assim como os consumidores não pagam pelo seu consumo, gerando uma subprodução desse serviço. Portanto, as falhas de mercado impedem o mercado de alocar os recursos nos mais altos interesses da sociedade.

Segundo LEMOS (1999), a intervenção governamental deve buscar inibir a formação de estruturas de mercado que eliminem o poder de barganha da população consumidora, sem inibir a geração de lucros por estas atividades produtivas.

A intervenção governamental, com vistas à correção desta falha de mercado, pode objetivar a geração de incentivos ou a regulamentação (LEMOS, 1999)

3.9.1 Âmbito Federal

Em cumprimento à demanda de uma política específica de gerenciamento de resíduos sólidos, em 2010, foi aprovada a Lei 12.305/2010, a qual estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Dentre os conceitos e princípios que compõem a Lei estão os 3 R's (reduzir, reutilizar, reciclar), a diferenciação entre resíduos sólidos e rejeitos, a participação da sociedade e a inclusão social dos catadores.

Dentre os seus instrumentos estão o gerenciamento integrado de resíduos sólidos, a coleta seletiva, a logística reversa, os incentivos fiscais e financeiros e os acordos setoriais. Sendo este último essencial para efetivar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos onde as empresas terão de se preocupar com o pós-venda, recebendo embalagens e produtos após o uso pelo consumidor.

Acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos como os comercializados em embalagens de vidro. A Política Nacional de Resíduos Sólidos possui como instrumento os Planos Estaduais e municipais de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como obriga os grandes geradores a elaborarem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Lei de Crimes Ambientais nº 9605, de 1998 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Descreve que qualquer pessoa física ou jurídica, pode sofrer sanções penais e conceitua como crime ambiental, qualquer atividade que possa causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

Lei do Saneamento Básico nº 11.445, de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Esta ressalta que os serviços públicos serão prestados, dentre outros, com base na universalização do acesso: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente. A lei enfatiza que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, triagem para fins de reuso ou reciclagem, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e dos resíduos sólidos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Lei nº 12.375, de 2010, capítulo II- Das Alterações na Legislação Tributária, regulamentada pelo Decreto nº 7.619, de 2011, define que até 31 de dezembro de 2014, os estabelecimentos industriais farão jus a crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos. O crédito será utilizado exclusivamente na dedução do IPI incidente nas saídas dos produtos que contenham resíduos sólidos em sua composição e somente poderá ser usufruído se os resíduos sólidos forem adquiridos diretamente de cooperativa de catadores de materiais recicláveis com constituídas de, no mínimo, vinte cooperados pessoas físicas, sendo vedada, neste caso, a participação de pessoas jurídicas.

Em conjunto, as leis federais acima dispostas convergem para a proteção do meio ambiente, ao dispor sobre os procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos, vetando e criando sanções penais para o seu descumprimento, além de criar incentivos fiscais para a reciclagem. Desta forma, enfatiza-se a importância legal de direcionar corretamente o resíduo sólido, o qual deve receber tratamento específico antes de ser disposto em aterros sanitários.

3.9.2 Âmbito Estadual

As leis estaduais possuem o papel de incentivar as práticas ambientalmente adequadas como a criação e o desenvolvimento de associações e/ou cooperativas de catadores de resíduos sólidos recicláveis; a criação de novos mercados para produtos reciclados e a ampliação dos já existentes; a melhoria das condições sociais das comunidades que trabalham com o aproveitamento de resíduos e incentivos fiscais para estruturação desse mercado.

- Lei 13.557/2003 Política Estadual de Resíduos Sólidos
- Lei 14.675/2009 Código Estadual do Meio Ambiente

3.9.3 Âmbito Municipal

As leis municipais possuem o papel de instituir as ações para o correto gerenciamento dos resíduos de acordo com as características de seu município. Estas ações podem variar desde a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta – acondicionamento, cores e volume de contentores, horários para coleta comercial, depósito temporário de resíduos sólidos nos edifícios, sanções - como a criação de um conselho gestor para a implantação da coleta seletiva. Também podem definir quem são os grandes geradores e seus deveres.

4 METODOLOGIA

Nesta etapa, foi proposto um roteiro para auxiliar no diagnóstico da estrutura atual da cadeia de reciclagem do vidro. A análise da cadeia foi elaborada em duas fases distintas:

- Diagnóstico da estrutura atual da cadeia de reciclagem vítrea;
- Recomendações para aprimoramento e re-estruturação da cadeia.

4.1 Diagnóstico da Estrutura Atual

Ao considerar as características deste objeto de pesquisa, visando à necessidade de buscar informação com o grupo de interesse e explorar a cadeia de reciclagem do vidro de embalagem, foi realizado um levantamento de dados no estado de Santa Catarina e alguns estado do Brasil, através de aplicação de questionários via entrevistas telefônicas, pessoalmente ou via correio eletrônico. Utilizando a mesma metodologia, foram consultados ONGs, consultores e prefeituras do estado e do país, com o intuito de compreender - respectivamente - o cenário da comercialização do vidro nas distintas mesorregiões do Estado e a situação nas demais regiões do Brasil.

Estes dados analisados constituem o diagnóstico da estrutura atual da cadeia de reciclagem do vidro. Foram abordados os aspectos financeiros, estrutura operacional, aspectos sociais e ambientais.

4.1.1 Caracterização da área de estudo

Para a definição dos municípios selecionados para a pesquisa, foi utilizado como base dados demográficos do IBGE (2010). Com a intenção de identificar mais de um tipo de integrante em cada cidade catarinense, selecionaram-se os municípios que possuem população superior a 45.000 habitantes, totalizando 29 cidades. A fim de ilustrar a localização dos municípios objetos da pesquisa, foi elaborado um mapa através do sistema WEBCART - IBGE, com dados do Censo Demográfico 2010.

Para que fosse delineado o fluxo completo dos materiais vítreos gerados em Santa Catarina, houve a necessidade de identificar indústrias recicladoras em outros estados, como Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro.

Também foram apresentadas informações obtidas por meio de pesquisa bibliográfica, referentes à localização geográfica, à área

territorial, à população e à economia da região de estudo, além de informações sobre a geração dos resíduos sólidos.

4.1.2 Caracterização da Cadeia de Reciclagem do Vidro

O processo de caracterização subdividiu-se em duas etapas - as quais estão dispostas sequencialmente a seguir – nas quais serão processados os resultados oriundos de coleta e análise de dados.

4.1.2.1. Coleta de Dados

O procedimento para coleta de dados subdividiu-se em 2 etapas consecutivas, como apresentado abaixo:

4.1.2.1.1 Identificação dos integrantes da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro

O processo de identificação iniciou-se com buscas na internet de integrantes em diversas partes do país e de Santa Catarina, em sítios de associações representantes do setor de vidro e de reciclagem, como ABIVIDRO, CEMPRE, Ascevi e MNCR – Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, de prefeituras, de indústrias, além de contatos com integrantes, representantes e estudiosos do setor e pesquisa bibliográfica.

Enfatiza-se a dificuldade encontrada nesta etapa do trabalho, devido a desatualização dos bancos de dados para o resíduos sólido, como o disponível no site do CEMPRE.

Consoante ao cadastro dos contatos, o processo iniciou-se através de contato telefônico, onde, mediante aceitação prévia dos contatados em participar da pesquisa, os questionários eram respondidos via telefone ou via correio eletrônico. A partir disso, o tipo da organização e as atividades exercidas eram identificadas e um dos 3 tipos de questionários era encaminhado.

Foi realizado contato com 15 Associações/Cooperativas, 9 intermediários e 3 indústrias recicladoras.

4.1.2.1.2 Exploração da estrutura atual dos canais de distribuição reversos de pós-consumo das embalagens de vidro

Para compor a estrutura da cadeia e descrever sua infra-estrutura e funcionamento, os questionários aplicados (ANEXO A) nas

entrevistas com cada tipo de integrante identificado e localizado na etapa anterior, continham questões referentes:

Associações, Cooperativas e Intermediários

- às atividades exercidas pela organização;
- aos tipos de materiais comercializados, seus preços e quantidades;
- ao número de trabalhadores envolvidos;
- à infra-estrutura e equipamentos utilizados;
- às exigências de qualidade e quantidade;
- fornecedores e compradores;
- à formalização de contrato;
- à exigência de licenças ambientais; e
- à dificuldades e limitações das organizações para comercialização.

Indústrias de Reciclagem

- às atividades exercidas pela organização;
- capacidade de produção;
- aos tipos de materiais absorvidos, seus preços e quantidades;
- tipo de produto feito com matéria-prima reciclada;
- às exigências de qualidade e quantidade;
- quantidade de fornecedores;
- à formalização de contrato;
- à exigência de licenças ambientais;
- vantagens em utilizar matéria-prima reciclada;
- incentivo da organização para desenvolvimento de tecnologias para inserir matéria-prima reciclada nos produtos.

4.1.2.2 Análise de Dados

Como intuito de entender a cadeia de reciclagem do vidro em Santa Catarina, foram elaborados mapas, tabelas e gráficos com base nos dados coletados referentes às Associações e Cooperativas, intermediários e indústrias recicladoras. Os dados foram trabalhados a fim de obter informações sobre as organizações e o funcionamento desta

cadeia, caracterizar os integrantes, identificar os gargalos da mesma e subsidiar a elaboração de propostas que possam agregar melhorias à comercialização do material vítreo reciclável no estado.

A descrição iniciou-se com a tabulação dos dados das entrevistas e dos questionários na interface Google Docs, distintamente para cada tipo de integrante. A partir da análise destes, realizou-se uma classificação por mesorregião e tipos de atividades exercidas.

Após esta etapa, para visualizar a localização dos integrantes e as características relacionadas, elaboraram-se mapas de localização por característica dos integrantes e tipos de vidro comercializados utilizando como ferramentas a interface ArcGis e CorelDraw, além de gráficos e tabelas com as características dos integrantes da cadeia de reciclagem.

4.2 Recomendações

Consoante os resultados obtidos através da análise dos dados e demais tecnologias e iniciativas presentes no mercado de comercialização do material vítreo, foram elaboradas recomendações para melhorias à organização dos canais reversos aqui estudados.

5 RESULTADOS

A análise estatística dos resultados a seguir apresentados possui limitações decorrentes da acessibilidade e confiabilidade dos dados coletados. A ausência de um cadastro nacional com dados atualizados dos integrantes do setor também tornou o contato custoso.

Outros obstáculos encontrados foram: a falta de dados concretos por parte das associações e cooperativas, recusa de repasse de informações por parte dos intermediários e excesso de burocracia das indústrias recicladoras.

Ressalta-se que os dados mais precisos e os acessos mais facilitados foram obtidos mediante contato com representantes das associações nas ONGs e universidades, assim como por intermediários, os quais trabalham apenas com o material vítreo.

Enfatiza-se que, em função da não autorização dos responsáveis, os dados desta pesquisa foram divulgados sem interligação com a respectiva razão social dos participantes. Consoante a isto, os participantes terão representação simbólica.

As mesorregiões Norte Catarinense, Oeste e Grande Florianópolis correspondem a 20% cada, do total de entrevistados; seguidas por 27% referente ao Vale do Itajaí e 13% ao Sul Catarinense. A mesorregião Serrana não possui representação na pesquisa devido à dificuldade de acesso aos integrantes e/ou à recusa em participar.

5.1 Diagnóstico da Estrutura Atual

5.1.1 Caracterização da área de estudo

A região de estudo referente à cadeia de reciclagem dos vidros de embalagem está inserida no Estado de Santa Catarina, o qual localiza-se na região Sul do Brasil, entre os paralelos 25°57'41" e 29°23'55" de latitude Sul e entre os meridianos 48°19'37" e 53°50'00" de longitude Oeste, totalizando uma área de 95.703,487 km². Segundo contagem populacional e estimativas realizadas em 2010 pelo IBGE, o estado de Santa Catarina possui uma população de 6.178.603 habitantes e uma densidade populacional de 65,29 hab./km².

Santa Catarina possui 293 municípios, sendo as cidades mais populosas: Joinville, Florianópolis, Blumenau, São José, Criciúma, Chapecó, Itajaí, Lages, Jaraguá do Sul e Palhoça. O estado está separado em 6 subdivisões geográficas denominadas mesorregiões, que compreendem as grandes regiões do estado, unidas por laços

geográficos, demográficos e culturais, sendo estas regiões: Grande Florianópolis, Norte Catarinense, Oeste Catarinense, Serrana, Sul Catarinense e Vale do Itajaí, como demonstra a Figura 5: Mesorregiões de Santa Catarina.

Figura 5: Mesorregiões de Santa Catarina



FONTE: Secretaria do Desenvolvimento Sustentável – SC

O modelo catarinense de desenvolvimento tem sua marca na equilibrada distribuição das atividades econômicas. A agropecuária, a indústria e os serviços estão presentes em todo o Estado e cada região desenvolveu uma especialização dentro de sua vocação físico-territorial. É assim que o oeste agrícola, pecuário e agro-industrial convive com o norte das indústrias eletro-metal-mecânicas; com o planalto dos ramos madeiros, mobiliário, papel e papelão; com o sul do carvão e da cerâmica e com o vale do rio Itajaí, da indústria têxtil e do vestuário.

As maiores densidades demográficas estão localizadas nas zonas de mais intenso desenvolvimento turístico, como Florianópolis e Balneário Camboriú, e industrial, como Joinville, Blumenau e São José.

A principal rota de transporte terrestre do estado são as rodovias, as quais estão exemplificadas na figura abaixo e que, segundo DNIT (2009), são as principais:

- BR-101 inicia no município de Garuva e termina na divisa com o Rio Grande do Sul ;

- BR-116 inicia no município de Mafra, e termina na divisa com o Rio Grande do Sul ;
- BR-153 inicia no município de Água Doce, na divisa com o Paraná, e termina em Concórdia, na divisa com o Rio Grande do Sul;
- BR-158 inicia no município de Maravilha e termina em Palmitos, na divisa com o Rio Grande do Sul;
- BR-163 inicia no município de São Miguel do Oeste e termina em Dionísio Cerqueira ;
- BR-282 inicia no município de Florianópolis e termina Paraíso, na fronteira do Brasil com a Argentina ; e
- BR-470 começa no município de Navegantes e termina em Campos Novos.

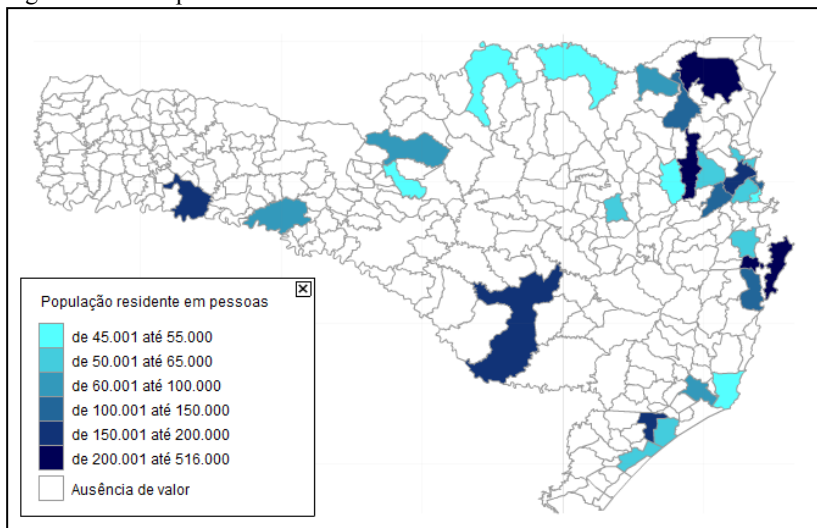
Figura 6: Mapa rodoviário de Santa Catarina



FONTE: IBGE CIDADES

As cidades do estado com população superior a 45 mil habitantes as quais compõem a região de estudo da pesquisa estão identificadas na Figura 7.

Figura 7: Municípios inseridos na área de estudo



FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010 – WEBCART

Os dados demográficos das cidades objetos da pesquisa estão exemplificados no Quadro 1: Municípios Catarinenses acima de 45 mil habitantes.

Quadro 1: Municípios Catarinenses acima de 45 mil habitantes

Município	População (hab)	Município	População (hab)
Joinville	515.288	Concórdia	68.621
Florianópolis	421.240	Camboriú	62.361
Blumenau	309.011	Araranguá	61.310
São José	209.804	Rio do Sul	61.198
Criciúma	192.308	Navegantes	60.556
Chapecó	183.530	Içara	58.833
Itajaí	183.373	Biguaçu	58.206
Lages	156.727	Gaspar	57.981
Jaraguá do Sul	143.123	Indaial	54.854

Município	População (hab)	Município	População (hab)
Palhoça	137.334	Mafra	52.912
Balneário Camboriú	108.089	Canoinhas	52.765
Brusque	105.503	Laguna	51.562
Tubarão	97.235	Videira	47.188
São Bento do Sul	74.801	Itapema	45.797
Caçador	70.762		

FONTE: IBGE, Censo Demográfico 2010 – WEBCART

O estado de Santa Catarina possui um índice de produção de resíduo per capita de 0,754 quilos por dia e gera, aproximadamente, 4.300 toneladas de resíduos sólidos diariamente, segundo (ABRELPE, 2010).

De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), todos os 293 municípios catarinense constam com algum serviço de manejo de resíduos e 100% destes, possuem catadores de resíduos recicláveis em sua zona urbana. Dos municípios que realizam a coleta seletiva, 55% abrangem todo o território e 33%, apenas a área urbana da sede.

5.1.2 Caracterização da Cadeia de Reciclagem do Vidro

5.1.2.1. Identificação dos integrantes da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro em Santa Catarina

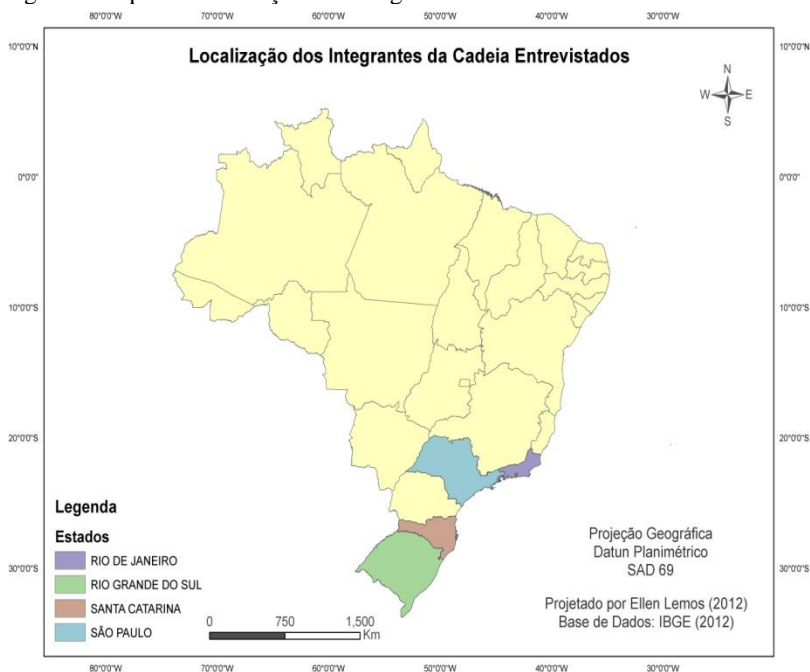
A cadeia de reciclagem do vidro em Santa Catarina é formada por 3 tipos distintos de integrantes, os quais foram subdivididos, como constante a seguir:

- Base da Cadeia: Associações e Cooperativas de Reciclagem;
- Intermediários: Sucateiros e Beneficiadores;
- Ponta da cadeia: Indústria Recicladora.

Na ponta da cadeia também se encontram os envasadores e reutilizadores das embalagens inteiras de vidro, os quais não foram objetos de entrevistas, pois não realizam a reciclagem do material, mas foram citados na pesquisa.

A Figura 8 mostra a localização dos integrantes entrevistados na pesquisa.

Figura 8: Mapa de localização dos integrantes entrevistados



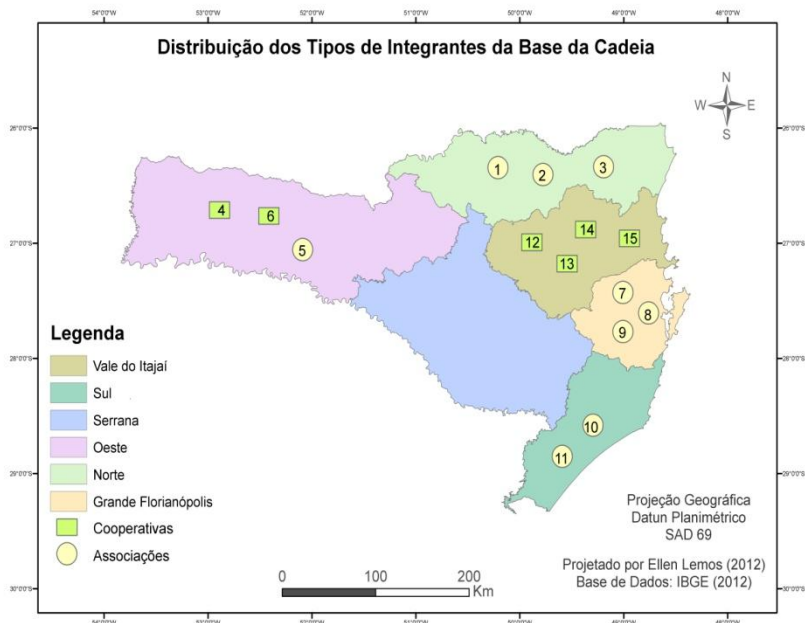
Os estados destacados no mapa representam a localidade dos entrevistados na pesquisa. A base da cadeia e os intermediários estão todos localizados na região de pesquisa. O mesmo não acontece com a ponta da cadeia, onde as indústrias recicladoras contatadas estão distribuídas pelos estados do RS, SP e RJ.

A tipologia de cada integrante está diretamente relacionada ao seu posicionamento na cadeia e às atividades por estes exercidas, com será detalhado nos itens a seguir.

a. Atividades Executadas na base da cadeia

O mapa abaixo exemplifica a distribuição dos tipos de integrantes na base da cadeia.

Figura 9: Distribuição dos tipos de integrantes da base da cadeia por localidade



Na Figura 9 pode-se verificar a localização dos entrevistados e a tipologia deste em cada mesorregião, se associação ou cooperativa. A representação da base da cadeia foi aleatoriamente escolhida, contabilizando 6 cooperativas e 9 associações distribuídas pelas mesorregiões. A região serrana não foi diagnosticada.

As informações contidas na Tabela 2 abaixo traduzem o grau de beneficiamento do material vítreo reciclado pela cadeia de base e foram dispostas sequencialmente, de acordo com o nível de especialidade demandada no processo. Cada integrante está representado por um código, neste caso números, de acordo com a mesorregião em que se localiza.

Tabela 2: Atividades exercidas pela cadeia de base em cada Mesorregião Catarinense

Mesorregião	Código	Associação/ Cooperativa	Atividades Executadas				
			Coleta	Recebimento de Materiais Recicláveis	Triagem dos Materiais	Segregação por cor	Segregação por tipo de embalagem
Norte Catarinense	1	Associação		x	x		x
	2	Associação		x	x		
	3	Associação		x	x		x
Oeste Catarinense	4	Cooperativa		x	x	x	x
	5	Associação		x	x		x
	6	Cooperativa		x			x
Grande Florianópolis	7	Associação	x	x	x		x
	8	Associação		x	x		
	9	Associação		x	x		
Sul Catarinense	10	Associação		x			x
	11	Associação	x	x	x		x
Vale do Itajaí	12	Cooperativa	x	x	x	x	x
	13	Cooperativa		x	x	x	x
	14	Cooperativa		x	x		x
	15	Cooperativa		x	x		x

Observa-se que 100% das associações e cooperativas de catadores de material reciclável recebem o material seletivo de terceiros, em parceria com as prefeituras e grandes geradores. Destes, apenas 20% incrementam a quantidade recebida com serviços de coleta próprios.

Dentre as atividades executadas, a triagem das embalagens de vidro mostrou-se existente em 87% dos casos. Nos demais, ou a triagem é descontínua e realizada apenas mediante encomenda de produtos em quantidades específicas; ou inexistente, sendo o resíduo vítreo encaminhado como rejeito para aterros e/ou lixões. No segundo caso, a situação mostrou-se recorrente quando na falta de compradores ou no baixo valor praticado por estes, tornando inviável economicamente a realização desse procedimento.

Os procedimentos de segregação por cores – transparente, âmbar ou verde – e por tipo de embalagens – garrafas, potes de conserva, entre outros - são realizados, respectivamente, em 20% e 87% das associações e cooperativas participantes da pesquisa.

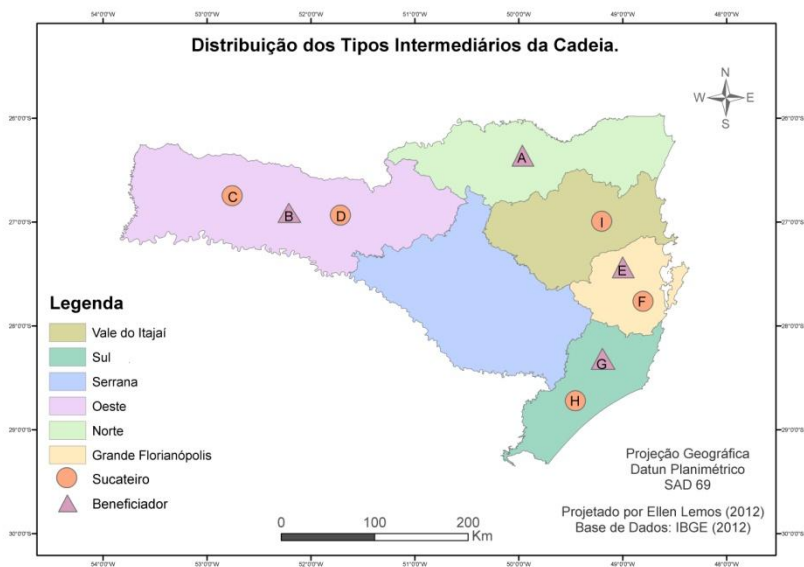
O procedimento de separação por tipo de embalagem está diretamente interligado à venda de embalagens unitárias, geralmente absorvidas por empresas de lavagem e esterilização de embalagens, empresas de envase e por pequenos produtores, para o reuso.

Não foram encontrados integrantes da base da cadeia realizando processos mais especializados e que agreguem maior valor ao vidro, como limpeza de impurezas e trituração.

b. Atividades Executadas pelos intermediários

O mapa abaixo exemplifica a distribuição dos tipos de intermediários encontrados.

Figura 10:Distribuição dos Tipos de Intermediários por localidade



Na Figura 10:Distribuição dos Tipos de Intermediários por localidade pode-se verificar a localidade dos intermediários nas mesorregiões, os quais têm suas atividades descritas na Tabela 3. Estes estão representados por letras, de acordo com a mesorregião em que se localizam.

Tabela 3: Atividades Executadas pelos intermediários

Mesorregião	Código	Tipo de Intermediário	Atividades Executadas					
				Coleta	Limpeza de Impurezas	Segregação por cor	Segregação por tipo de embalagem	Trituração
Norte Catarinense	A	Beneficiador	Revenda de vidro misto e embalagem unitária	X	X	X	X	
Oeste Catarinense	B	Beneficiador	Beneficiamento vidro misto	X	X		X	X
	C	Sucateiro	Revenda de embalagem unitária				X	
	D	Sucateiro	Revenda de embalagem unitária	X			X	
Grande Florianópolis	E	Beneficiador	Beneficiamento vidro misto e plano	X	X			X
	F	Sucateiro	Revenda de vidro misto	X				
Sul Catarinense	G	Beneficiador	Revenda de embalagem unitária	X	X	X	X	
	H	Sucateiro	Revenda de vidro misto e embalagem unitária	X			X	
Vale do Itajaí	I	Sucateiro	Revenda de embalagem unitária	X			X	

De acordo com as informações obtidas, as atividades realizadas pelos intermediários possuem duas vertentes:

- Revenda: compra de pequenos volumes de produtores menores até acumular volumes significativos para posterior venda; e
- Beneficiamento: engloba a limpeza de impurezas, segregação por cores e trituração.

Os intermediários que realizam o beneficiamento – e revenda, simultaneamente são aqui classificados como “Beneficiadores”; os “Sucateiros” são aqueles que realizam a revenda, entretanto, especificamente aqueles que comercializam embalagens inteiras, ocasionalmente realizam também o procedimento de separação por tipos.

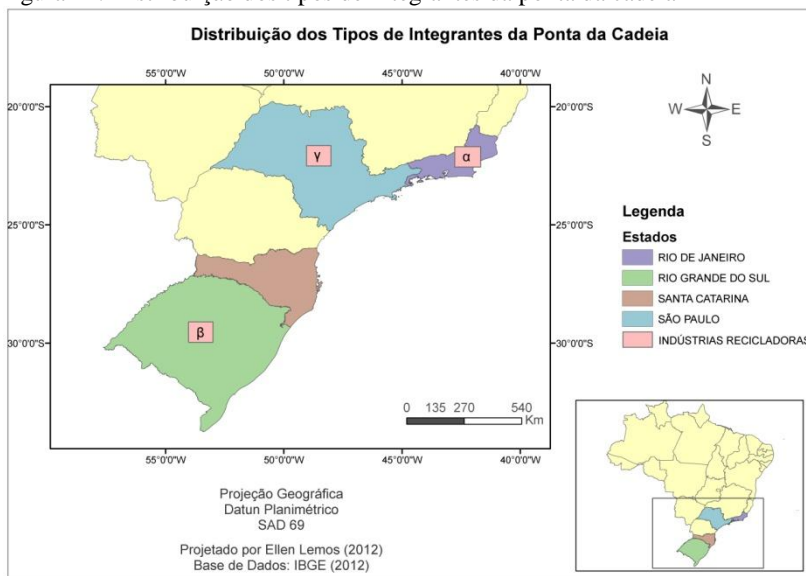
Neste segmento, parte majoritária dos participantes – 89% – é provida de veículos próprios e realizam a coleta *in loco*, por vezes abrangendo mais de um município.

Dentre os intermediários participantes, 55% são sucateiros. A segregação por tipos de embalagem é majoritariamente realizada por intermediários que efetuam a venda de embalagens unitárias e, em menor escala, por empresas, as quais trituram e agregam estas embalagens aos vidros mistos. A segregação do vidro misto por cor é realizada em apenas 22% dos integrantes, ambos beneficiadores. O processo de trituração é realizado por 22%.

c. Atividades Executadas pelas Indústrias Recicladoras

O mapa abaixo exemplifica a distribuição dos tipos de intermediários encontrados fora da área de pesquisa.

Figura 11: Distribuição dos tipos de Integrantes da ponta da cadeia



Verifica-se que o estado catarinense não possui empresas de grande porte no setor.

O Quadro 2 apresenta o ramo das indústrias recicladoras de vidro contatadas na pesquisa e o tipo de vidro reciclável utilizado como matéria-prima para a confecção dos seus produtos.

Quadro 2: Atividades Executadas pelas Indústrias Recicladoras

Código	Ramo	Matéria-prima
α	Embalagens de vidro	vidro plano e misto
β	Embalagens de vidro	vidro plano, misto, espelho, temperado
γ	Embalagens de vidro	vidro plano e misto

Os dados acima foram obtidos em indústria de grande porte do ramo de produção embalagens de vidro, as quais agregam a matéria-prima secundária para produção dos seus produtos.

Estas indústrias estão localizadas na ponta da cadeia, e são enquadradas como os principais compradores do vidro misto reciclável.

5.1.2.2 Exploração da estrutura atual dos canais de distribuição reversos de pós-consumo das embalagens de vidro

5.1.2.3.1 Panorama da comercialização das embalagens de vidro nas regiões do Brasil

Com a finalidade de subsidiar os resultados da pesquisa realizada em Santa Catarina, contataram-se, aleatoriamente, diferentes associações e cooperativas nas demais regiões do Brasil.

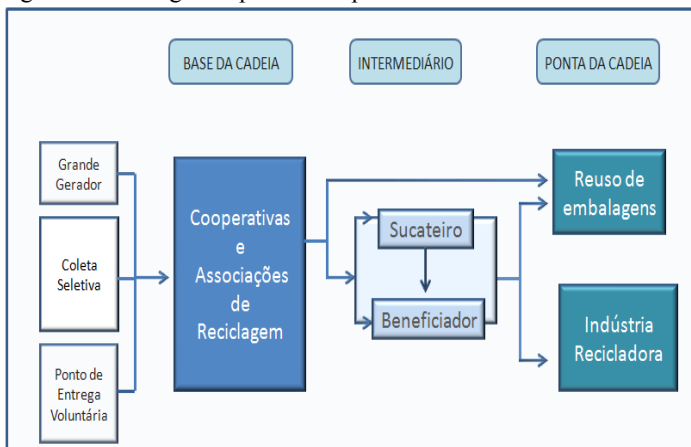
A partir das entrevistas, entendeu-se que a problemática da logística reversa do vidro tem viabilidade limitada em nível nacional, sendo recorrente em todas as regiões, com agravante para as regiões Norte e Centro-Oeste que se encontram muito distantes das grandes indústrias recicladoras desse material. Nestes locais, a comercialização está vinculada à venda de embalagens unitárias para reuso nos comércios locais e o vidro misto é majoritariamente encaminhado para aterros sanitários.

Nas demais regiões, a problemática é semelhante, sendo atenuada apenas nas proximidades das indústrias recicladoras ou quando abrangidas por projetos sociais específicos, como os realizados pelas grandes empresas e representantes do setor e por prefeituras, como o projeto “Seja um parceiro 100%” com parceria entre Abividro e SEBRAE.

5.1.2.3.2 Panorama da comercialização das embalagens de vidro em Santa Catarina

Para representar a cadeia de reciclagem de embalagens de vidro no estado de Santa Catarina apresenta-se o Fluxograma a seguir, buscando identificar os diferentes caminhos percorridos pelos materiais.

Figura 12: Fluxograma percorrido pelo resíduo vítreo na cadeia de reciclagem



FONTE: Produzido pela autora

A cadeia inicia-se na geração dos resíduos vítreos pelos cidadãos, seja nas residências, comércios, bares e/ou restaurantes. Quando dispostos corretamente nas lixeiras e nos horários previstos para coleta seletiva – ao invés de descartados no meio ambiente e destinados para a coleta convencional de lixo – podem seguir por diferentes caminhos, passando por até 4 integrantes, antes de serem reciclados e consumidos novamente.

Ao serem coletados pela coleta seletiva municipal e/ou direcionados aos pontos de entrega voluntária, em geral, o montante de resíduo acumulado é encaminhado para triagem em associações e/ou cooperativas de reciclagem ou direcionados para aterros e lixões. Ressalta-se que o resíduo vítreo não tem se mostrado objeto de coleta dos catadores.

Nas associações/cooperativas, quando viável, o material vítreo é triado e separado dos demais tipos de recicláveis. Este pode ser vendido como caco – chamado vidro misto quando misturado vários tipos e cores de vidro – ou como embalagem unitária, quando esta se encontra inteira e sem defeitos.

Nesta etapa, a venda de embalagens unitárias pode ter três encaminhamentos distintos: a) as empresas de reuso coletam as embalagens diretamente das associações e cooperativas ou recebem este em sua sede; b) os “sucateiros” as comercializam, acumulando volumes significativos e revendendo para as empresas beneficiadoras ou diretamente para as de reuso; c) empresas beneficiadoras compram

diretamente da base da cadeia, limpam o material e revendem para as empresas de reuso. Este tipo de embalagem tem sua venda facilitada no mercado devido à absorção desses produtos por pequenos produtores em todo o estado e por distribuidoras de bebidas.

Na comercialização do vidro misto, os sucateiros estão frequentemente conectados às associações e cooperativas, as quais produzem pouca quantidade do material vítreo ou não têm veículos próprios. Por conseguinte, o material é vendido para os beneficiadores, os quais os tratam em processos como limpeza de impurezas, separação por cor e tipo e trituração. Este é então encaminhado para as indústrias recicladoras as quais os inserem no processo produtivo e o transformam em diferentes produtos.

a. Situação das Associações e Cooperativas

Ao analisar a atuação das Associações e Cooperativas no mercado de materiais vítreos recicláveis, percebe-se que a realidade física – econômica - social destas influencia no desenvolvimento da comercialização e quando acrescida de fatores externos, os quais têm se mostrado decisivos, resultam na dificuldade de comercialização deste material por parte majoritária da base da cadeia.

Ao considerar a renda dos colaboradores, obteve-se a média mensal de R\$800,00, sendo o menor e o maior valor encontrado de R\$300,00 e R\$1.750,00, ocorrentes nas mesorregiões Oeste e Grande Florianópolis, respectivamente. Nenhum dos entrevistados participa de redes de comercialização.

A quantidade média de colaboradores é de 26 pessoas, constando 9 trabalhadores na associação com menor quantidade e 76 na maior, estando localizadas, respectivamente, nas mesorregiões Oeste e Grande Florianópolis.

Considerando o grau de periculosidade envolvido no manejo do resíduo vítreo e as exigências normativas de segurança do trabalho do uso de equipamentos individuais de segurança - EPI, 73% usam regularmente os equipamentos – não necessariamente todos de forma simultânea - sendo a luva, o avental e os sapatos os mais utilizados. Todos os participantes mencionaram a utilização destes, apesar de não serem integralmente e continuamente utilizados. Constatou-se que 53% das Associações e Cooperativas têm ocorrência de acidentes com vidro e dentre esses, 54% estavam sem EPI.

A estrutura do galpão da cadeia de base é um dos principais fatores que influenciam na variedade e qualidade do produto final. O

tamanho da área de processamento dos materiais é importante para estocagem do material ou disponibilidade para implantação de equipamentos para processamento. A menor área identificada foi de 200m² e a maior, de 4000 m². A maioria dos entrevistados, 93% mencionou dispor de alguma estrutura para armazenar o material, mesmo que em área externa. Destes, 33% utilizam sacos de rafia, 27% caixas Brooks, as quais facilitam o transporte de volumes significativos e os demais usam tambores, estruturas de concretos ou outros.

A infraestrutura e os equipamentos utilizados pelos integrantes da cadeia de reciclagem de vidros de embalagem variam em função das atividades realizadas e quantidades dos materiais processados e da classe de integrante.

Todos os procedimentos direcionados aos materiais vítreos nas associações e cooperativas são realizados manualmente. No processo de triagem, 47% utiliza esteiras, as quais têm substituído as mesas individuais, que ainda se mostraram mais representativas, com 53%.. Constatou-se que o único equipamento específico presente é o triturador, encontrado em 13% dos participantes. Contudo, estes estão sendo subutilizados, por fatores que envolvem falta de manutenção, ruídos gerados, dificuldade de encontrar comprador para o pó de vidro, além de inviabilidade econômica, devido à desvalorização do material no mercado.

Tanto a infraestrutura quanto os equipamentos utilizados pelas organizações são fundamentais para o desenvolvimento adequado de suas atividades. A inexistência desta influi na escala de produção, a qual é um dos principais entraves para as organizações comercializarem sua produção diretamente para a indústria recicladora, evitando a intermediação que restringe suas margens de venda e empreende o acesso aos melhores mercados.

Ao mesmo tempo, o aumento de produtividade é fator preponderante para o aumento da quantidade ofertada e dos rendimentos, assim como para viabilizar a comercialização com integrantes de maiores níveis na cadeia e reduzir os custos com transporte de materiais.

A comercialização do vidro tem a logística do transporte como obstáculo para efetivação do processo. A possibilidade de se relacionar com intermediários distintos, consoante as oscilações do valor de mercado está diretamente relacionada à localização e principalmente, à aquisição de veículos próprios, os quais estão presentes em apenas 33% dos entrevistados.

Os integrantes que mencionaram não possuir veículo próprio enfrentam problemas com exigência de volume mínimo para compra, o que implica no acúmulo de material no galpão e limitação do alcance da comercialização, se tornando dependentes dos valores e frequência de coleta impostos pelos intermediários. De acordo com a capacidade produtiva da associação, a exigência mínima para coleta chega a 14.000 quilos.

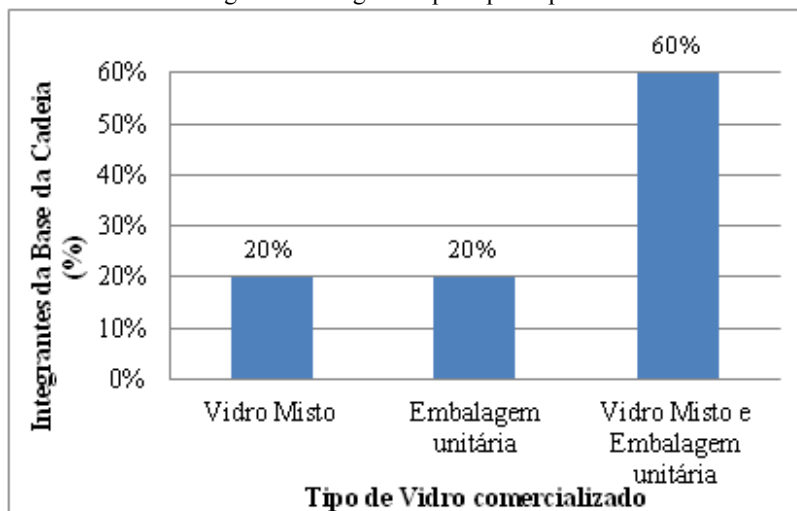
O armazenamento de material e o incremento do volume de venda ocasiona a possibilidade de venda com melhores rendimentos. Contudo, a necessidade de obter emergencialmente a renda proveniente do material recém-triado, torna a venda imprescindível e urgente, mesmo que por um valor muito inferior.

Este aspecto também restringe a atividade de coleta. Verificou-se que 80% dos integrantes da cadeia de base recebem o material reciclável da coleta seletiva municipal. Os demais recebem de fontes difusas, como grandes geradores e postos de coleta ou mesmo realizam a coleta seletiva do município. Em 100% dos casos, o material vítreo recebido e/ou coletado encontra-se misturado com os demais materiais recicláveis. Não foi diagnosticada nenhuma parceria com bares e restaurantes para correta separação e destinação das garrafas de vidro.

A separação do material vítreo está diretamente relacionada com a conscientização da população, assim como com o tipo de equipamento que efetua a coleta seletiva, o qual deve ter um compartimento ou recipiente independente para armazenar o material. No caso dos caminhões compactadores, este processo é dificultado, pois o material misturado é prensado e se transforma em cacos de tamanho bastante reduzido, os quais se misturam aos demais materiais e podem vir a causar acidentes a quem os manipula.

Os principais produtos comercializados na cadeia de reciclagem são os cacos, as garrafas de bebidas e embalagens de conserva. O Gráfico 1 evidencia os tipos de produtos comercializados pelos integrantes da cadeia de base.

Gráfico 1: Porcentagem dos integrantes por tipo de produto comercializado



As embalagens unitárias, assim como o vidro misto, são comercializadas exclusivamente, por 20% dos integrantes, sendo que 60% comercializam ambos simultaneamente. O vidro plano mostrou-se com pouca representatividade, pois as associações e cooperativas os agregam aos cacos e vendem como vidro misto. A Tabela 4 apresenta o quantitativo de cacos comercializados mensalmente na base da cadeia e o valor de venda do caco de vidro.

Tabela 4:Quantitativo da Comercialização dos Materiais Vítreos, valor de venda e tipo de comprador

Mesorregião	Código	Caco de Vidro Comercializado (ton/mês)	Valores caco de vidro (R\$/kg)	Tipo de intermediário comprador
Norte Catarinense	1	18	*	Sucateiro
	2	8	0,10	Sucateiro
	3	4	0,04	Sucateiro
Oeste	4	4,2	0,05	Beneficiador
	5	0,2	*	Sucateiro
	6	*	0,03	Sucateiro
Grande Florianópolis	7	5	0,05	Sucateiro
	8	100	0,06	Beneficiador
	9	4	*	Sucateiro
Sul Catarinense	10	*	*	Beneficiador
	11	0,3	0,03	Beneficiador
Vale do Itajaí	12	14	0,05	Beneficiador
	13	5,5	0,05	Sucateiro
	14	1	0,04	Sucateiro
	15	8	0,04	Beneficiador

*Os preços de venda praticados nas associações e cooperativas foram coletados no mês de abril de 2012 e estão sujeitos às variações de mercado.

Os quantitativos de comercialização apresentados são médias de produção mensal, pois a produtividade na cadeia de base apresenta significativas variações em intervalos curtos de tempo.

Ao comparar os valores praticados, verifica-se que existem diferenças significativas, as quais podem ser relacionadas com o tipo de intermediário a quem se vende, a proximidade deste e com a quantidade envolvida.

O caco de vidro misto tem o seu valor condicionado à proximidade com o intermediário, principalmente o beneficiador. Com exceção ao valor pago de R\$0,10, na mesorregião Norte catarinense, que possui este valor devido à agregação de embalagens unitárias à venda por quilo, juntamente com os cacos; os preços praticados possuem variação de até 50% e o maior valor praticado, de R\$0,05 é comercializado diretamente com beneficiador.

Apenas três das cooperativas contatadas realiza a separação do vidro misto por cores e, por conseguinte, comercializa o vidro plano por R\$0,05 - o mesmo valor pago pelo quilo do vidro misto.

Tabela 5: Valores praticados na comercialização do vidro

Mesorregião	Código	Valor Unitário das Embalagens de Vidro Comercializadas						
		Garraão de Vinho com capa	Garraão de Vinho sem capa	Garrafa vinho 1L	Garrafa cachaça 1L	Pote Conserva grande	Garrafa Cerveja	Garrafa Azeite
Norte Catarinense	1	0,80	*	0,12	0,12	1,00	*	*
	2	*	*	*	*	*	*	*
	3	1,00	*	*	*	1,00	*	*
Oeste	4	1,50	*	0,25	0,25	*	0,15	0,15
	5	1,00	*	*	*	*	*	*
	6	1,50	0,50	0,30	0,30	*	*	*
Grande Florianópolis	7	1,50	*	0,50	0,50	*	*	0,03
	8	*	*	*	*	*	*	*
	9	*	*	*	*	*	*	*
Sul Catarinense	10	*	*	0,15	0,15	*	*	*
	11	0,80	*	0,07	0,07	*	*	*
Vale do Itajaí	12	1,20	*	*	*	*	*	*
	13	1,20	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	vendido como caco
	14	*	*	0,24	0,24	*	0,24	*
	15	*	*	0,25	0,25	*	0,25	*

* Valores não disponibilizados e/ou não praticados;

**Os valores de venda praticados nas associações e cooperativas foram coletados no mês de abril de 2012 e estão sujeitos às variações de mercado.

Dentre os produtos listados na Tabela 5, o garrafão de vinho de 5 litros, com capa de proteção plástica, mostrou-se o mais valorizado, sendo o maior valor pago equivalente a R\$1,50. Este valor é variável até mesmo numa mesma mesorregião, chegando a uma variação de 47% em relação ao maior preço praticado. O mesmo produto, sem a capa protetora, chega a ter uma desvalorização de 70%.

As garrafas de 1 litro de vinho e de cachaça possuem preços similares. A desvalorização do produto pode chegar a 76% de um comprador para outro. Este tipo de embalagem é mais facilmente comercializável no mercado, devido à existência de pequenos produtores artesanais de vinho e cachaça em todo o estado e de distribuidoras de bebidas que compram o produto inteiro.

Assim como os itens acima citados, as embalagens de conserva também são bastante comercializadas, principalmente pelos produtores de mel e palmito do estado, as de maior tamanho chegando a custar R\$1,00. As garrafas de cerveja “long neck” e de azeite são mais difíceis de comercializar e, em sua maioria, são integradas aos cacos e vendidas como vidro misto. De maneira geral, os melhores preços pagos são comercializados diretamente nas empresas de reuso e distribuidoras de bebidas.

O produto vítreo comercializado pela cadeia de base é, em sua totalidade, vendido sujo e esta venda não possui nenhum tipo de formalização contratual, sendo realizada através de demanda. A requisição da licença ambiental no processo de compra e venda foi observada apenas em cooperativas.

Das 15 associações e cooperativas contatadas, 60% realizam a comercialização com sucateiros, 40% com beneficiadores. A comercialização do material vítreo tem encontrado dificuldades em 73% dos casos.

As dificuldades enfrentadas pela base da cadeia para desenvolver a comercialização, conforme mencionado pelos entrevistados, estão listadas no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Dificuldades de comercialização na base da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro

Dificuldades na comercialização do vidro -Base da Cadeia-
Falta de conscientização da população para reciclagem;
Disposição incorreta do resíduo vítreo e demais reciclável pela população;
Baixa disponibilidade de resíduos sólidos recicláveis pela municipalidade;
Classe de catadores de material reciclável não reconhecida como agente ambiental
Vidro beneficiado com baixo valor agregado e alta variabilidade de preço;
Armazenamento de volume significativo para venda;
Dificuldade de aquisição de maquinário para beneficiamento;
Acesso à informação sobre a variação do preço no mercado e demais integrantes;
Estabelecimento de vínculo direto com beneficiadores ou indústrias;;
Monopólio dos intermediários;

As dificuldades supracitadas no Quadro 3 refletem os entraves encontrados pela base da cadeia para desenvolver este processo.

A baixa disponibilidade de resíduos sólidos recicláveis pela municipalidade, devido inexistência ou baixo alcance dos programas de coleta seletiva. Simultaneamente, a falta de conscientização da população resultando na disposição incorreta do vidro. O mesmo, quando disposto misturado aos demais resíduos recicláveis, apresenta

riscos de acidentes para quem o maneja e tem o seu potencial de quebra elevado.

O monopólio dos intermediários, como mencionado, está relacionado com a falta de informações sobre os distintos integrantes no mercado e com a existência de poucos comerciantes consumidores em uma mesma região, tornando ausente a concorrência.

A dificuldade de informação está bastante presente nas pequenas associações, as quais estão limitadas ao contato apenas a um fornecedor e têm dificuldades em realizar pesquisas de mercado e se manter em atualizados sobre as variações de preço. A alta variabilidade do preço aliada à falta de informação tornam os integrantes da base da cadeia vulneráveis às informações dos intermediários.

O baixo valor agregado ao produto beneficiado – como a separação por cores – torna muito longo o tempo de retorno do investimento em maquinários, principalmente comparado ao valor de mercado de outros recicláveis beneficiados.

A classe de catadores de material reciclável não reconhecida como agente ambiental, gera renda insuficiente pelos serviços prestados.

b. Situação dos Intermediários

Os intermediários são integrantes que conectam a base à ponta da cadeia. Apesar dos sucateiros e beneficiadores estarem localizados na mesma posição na cadeia, a variação das atividades no processamento influencia na estruturação e ganhos dos mesmos.

Esta classe está representada por empresas de pequeno e médio porte, muitas com características de empresa familiar. A quantidade de trabalhadores varia até 77% de um intermediário para o outro, sendo os beneficiadores os maiores empregadores. A renda dos trabalhadores varia de 2 a 2,5 salários mínimos e é similar para ambos os tipos de intermediários.

Os materiais recicláveis são comprados das vidraçarias, distribuidoras, grandes geradores e majoritariamente, das associações e cooperativas de catadores de material reciclável, por vezes utilizando o procedimento chamado “venda casada” – onde a coleta do vidro só é efetivada, caso seja levado outro material de maior valor agregado. Nesta etapa, os resíduos vítreos ainda chegam misturados.

O vidro misto tem maior representatividade na quantidade comercializada, contudo, a venda unitária das embalagens apresenta maior receita, sendo comercializada por 70% dos integrantes.

A logística é um dos principais fatores que implica no alcance do fornecedor. Entre os intermediários, todos possuem veículos para o transporte do material, contudo, nem todos os sucateiros têm veículos com porte apropriado para transportar a totalidade da carga que viabilizaria o frete até o melhor cliente.

Devido a tais condições, os intermediários com menores recursos comercializam seus produtos diretamente com beneficiadores que possuem maior porte empresarial, maior recurso tecnológico e especialização na natureza do material, reunindo quantidade e qualidade de separações suficientes para a padronização e regularidade de fornecimento nos padrões praticados pela indústria recicladora. Junto às transportadoras de carga, os intermediários são os principais responsáveis pela logística do setor.

Para realização da coleta *in loco*, 67% dos intermediários exige uma quantidade mínima do material que varia de 5 a 10 toneladas; caso o material seja levado até o intermediário, essa exigência é inexistente.

Os procedimentos de beneficiamento são em 90% dos casos realizados manualmente. Os 10% que utilizam maquinários, os têm inseridos nas etapas de separação de metais e na trituração, com auxílio de maquinários como ímãs e trituradores.

Ao contrário da base da cadeia, verificou-se que nesta fase há agregação de valor ao produto beneficiado, como os cacos separados por cores e materiais sem impurezas. Os valores de venda praticados pelos beneficiadores de grande porte chegam a ser 3 vezes superiores ao de compra. Ao considerar os sucateiros de pequeno porte, constatou-se uma diferença variável de valores, de 1,5 a 2 vezes superior. Neste segundo caso, argumentou-se que o valor agregado pela venda de materiais previamente selecionados por cor não é repassado aos fornecedores pois é muito reduzido e inviabilizaria os custos da logística.

A formalização do comércio desse material é baseada em encomendas do cliente e emissão de notas, sendo a maioria realizada através de demanda e sem contrato. A rede dos intermediários é formada por um significativo número de fornecedores e reduzida quantidade de compradores. Enfatiza-se que o vidro misto e a embalagem unitária são preferencialmente vendidos para clientes distintos, a fim de agregar valor ao material. As embalagens unitárias quando vendidas para o mesmo cliente do vidro misto, tem o mesmo valor deste.

Os fornecedores da base da cadeia geralmente encontram-se nas proximidades dos intermediários; enquanto estes chegam a distar 500 km das indústrias compradoras.

Segundo os entrevistados, a execução das atividades se depara com inúmeros entraves da cadeia, as quais dificultam a evolução e desenvolvimento das pequenas empresas e favorece o abandono da atividade por inúmeros integrantes. Estas dificuldades enfrentadas pelos intermediários da cadeia estão listadas no Quadro 4.

Quadro 4: Dificuldades nos intermediários da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro

Dificuldades na comercialização do vidro -INTERMEDIÁRIOS-
Falta de conscientização da população para reciclagem
Vidro beneficiado com baixo valor agregado
Baixa disponibilidade do material no mercado
Armazenamento de volume significativo para venda
Falta de suporte e investimento governamental para implantação de maquinário para beneficiamento
Falta de responsabilidade das grandes empresas do setor em realizar a logística reversa
Mercado desvalorizado
Monopólio das indústrias recicladoras

Algumas das dificuldades supracitadas são recorrentes também na base da cadeia, principalmente ao que se refere aos valores e armazenamento – enfatizado pelos sucateiros. O baixo valor limita o alcance da reciclagem e inviabiliza o investimento em equipamentos, o que estagna o processo evolutivo de especialização da cadeia.

Com maior ênfase, foi citada a baixa disponibilidade do produto no mercado e o oligopsônio do setor beneficiador de alta qualidade.

Este fator implica diretamente na inserção de novos agentes com vínculo direto com as indústrias, pois estas exigem um padrão elevado, com alto nível de qualidade da matéria-prima secundária e fornecimento contínuo, restringindo o acesso a poucas empresas beneficiadoras de grande porte.

A falta de suporte e investimento governamental para implantação de maquinário para beneficiamento foi observada pela base da cadeia, os quais não possuem capital de giro para investimentos que desenvolvam as atividades por eles realizadas e recorrem ao crédito governamental a juros baixos para tal.

A logística reversa realizada pelas indústrias foi citada como um dos meios para ampliação do mercado dos bens de pós-consumo, colocado em prática junto com ações de fiscalização da responsabilidade das grandes empresas do setor em realizar a logística reversa.

c.Situação das Indústrias Recicladoras

As indústrias recicladoras encontradas são de grande porte e possuem alta concentração econômica, além de serem exclusivas nas regiões em que se inserem, caracterizando um regime de monopólio na cadeia produtiva direta e de monopsonio (único comprador) na cadeia de produção reversa. Apresentam-se como os maiores empregadores da cadeia, com melhores salários, devido à capacidade produtiva e empregabilidade de mão de obra especializada.

A matéria-prima secundária absorvida pelas indústrias é o caco de vidro misto composto por uma grande variedade de tipos, como o plano, de garrafas, até mesmo espelhos e temperados, estes últimos após tratamento. Na compra, há preferência e maior valorização pelo vidro separado por cores.

A matéria-prima reciclada corresponde a até 85% de toda matéria-prima comprada, podendo variar de 5 a 11 mil toneladas por mês de acordo com a indústria. A porcentagem da matéria-prima reciclada na produção dos produtos varia de acordo com a demanda e tipo de artigo produzido.

Estas indústrias possuem fornecedores fixos e em pequena quantidade - média de 4 -, os quais fornecem um volume significativo de material com os requisitos de qualidade especificados pelo cliente. Este tipo de relação e o nível de estruturação requerido para fornecer o material com a qualidade demandada pelas indústrias, restringem este processo a poucas empresas.

A Tabela 6 demonstra as características dos produtos absorvidos pelas indústrias recicladoras contatadas.

Tabela 6: Características da matéria- prima comercializada pelas indústrias recicladoras

Região	Capacidade produtiva	Volume comprado de matéria-prima secundária (ton/mês)	Valor médio de compra (R\$/kg)
RJ	250 mil ton/ano	5 mil	0,19
RS	25 milhões peças / ano	11 mil	0,15
SP	1 bilhão peças/ano	415	-

As indústrias acima representadas são, atualmente, as principais produtoras de embalagens de vidro do país. Da mesma forma, estas também representam os maiores compradores de caco de vidro nas regiões em que se inserem. Foi mencionado que o volume mensal de compra de caco poderia ser acrescido se o mercado estivesse estruturado para fornecer uma quantia mínima segura.

Do ponto de vista da indústria, a principal vantagem da utilização da matéria-prima reciclada está diretamente ligada ao custo, visto que a utilização desta reduz o consumo energético dos fornos e gastos com matéria-prima, mas também representa ganhos com imagem Institucional, Certificação Ambiental e Marketing Ambiental.

A capacitação e incentivos por parte das indústrias para o desenvolvimento interno de tecnologias que agreguem o vidro reciclado aos produtos mostrou-se fator determinante para inserir esta matéria-prima reciclada ao mercado.

No Quadro 5 estão descritas as dificuldades apontadas pelos agentes das indústrias recicladoras na comercialização dos materiais vítreos.

Quadro 5: Dificuldades e problemas apontados pela indústria recicladora

Dificuldades na comercialização do vidro -INDÚSTRIAS RECICLADORAS-
Falta de orientação da população para promover o descarte responsável de embalagens pós – consumo
Baixa abrangência dos programas de coleta seletiva nos municípios
Inexistência de sistema de controle sobre o destino final de recicláveis
Baixa disponibilidade de material de qualidade no mercado
Empresas do setor de reciclagem com infra-estrutura insuficiente para produzir produtos com a qualidade requerida
Alto custo com Logística Reversa
Os preços de caco equivalentes ou superiores ao preço da matéria-prima

As dificuldades divulgadas pelos representantes das indústrias da reciclagem abrangem a totalidade dos processos da cadeia, desde a fase de separação pela população, que demanda orientação, passando pela estrutura e implantação dos programas de coleta seletiva nos municípios, assim como das associações e cooperativas, a fim de aumentar a disponibilidade da matéria-prima no mercado.

A inexistência de um sistema de controle que fiscalize a logística direta e reversa dos materiais produzidos, assim como os altos custos para realização desta, os quais tornam o preço da matéria-prima muito elevado são aspectos que dificultam a comercialização.

A infraestrutura precária e com baixa especialização reduz a segurança do fornecimento contínuo e com alta qualidade. Todos esses processos ainda fazem com que a compra da matéria-prima, mercado com poucos integrantes e já formalizado, ainda seja alternativa mais utilizada.

6 RECOMENDAÇÕES

Mediante o entendimento da realidade da estruturação e funcionamento da cadeia de reciclagem das embalagens de vidro através dos relatos e dados analisados, foram elaboradas recomendações para os entraves detectados, buscando o desenvolvimento e melhora contínua das relações estabelecidas.

As recomendações a seguir estão dispostas sequencialmente, de acordo com o entendimento obtido sobre a magnitude que as consequências de cada tipo de entrave e ações solucionais têm no desenvolvimento desta cadeia.

Enfatiza que o desenvolvimento de um modelo estruturado de logística reversa, onde as indústrias se responsabilizem pelo retorno destes resíduos ao ciclo produtivo é essencial para estruturação dessa cadeia.

Quadro 6: Recomendações para os entraves detectados

ENTRAVES	RECOMENDAÇÕES
Dificuldade de escoamento do material vítreo	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="508 778 1025 906">• Implementação da logística reversa, responsabilizando fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes <li data-bbox="508 959 1025 1023">• Incentivo à instalação de indústrias recicladoras do material vítreo; <li data-bbox="508 1075 1025 1299">• Fomentar o desenvolvimento de redes de comercialização entre as associações e cooperativas a fim de aumentar o volume vendido e valor de venda dos materiais e, por conseguinte viabilizar o beneficiamento e a venda para outros consumidores. <li data-bbox="508 1351 1025 1473">• Criação de um sistema que promova a fixação do preço mínimo pago aos materiais recicláveis, assim como uma política de pagamento por serviços

ENTRAVES	RECOMENDAÇÕES
	<p>ambientais urbanos para a gestão dos resíduos sólidos.</p>
<p>Mercado limitado a poucas empresas consumidoras com alto custo agregado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar o desenvolvimento de tecnologias que agreguem o vidro de embalagem como matéria-prima através de parcerias entre empresas e instituições de pesquisa, com intuito de descentralizar o consumo da matéria-prima secundária e reduzir custos logísticos; • Direcionar um programa de orientação sanitária para o mercado de reuso das embalagens de vidro, com ênfase para os pequenos produtores, a fim de incentivar o reuso, o qual representa parte significativa da compra do material.
<p>Baixa abrangência dos programas de coleta seletiva nos municípios e pouca oferta de material no mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de programas de separação de resíduos vítreos em bares e restaurantes nos municípios, com apoio das prefeituras, empresas/comércio e representantes do setor, a fim de facilitar a coleta, destinar adequadamente e aumentar a oferta de produtos no mercado.

ENTRAVES	RECOMENDAÇÕES
<p>Falta de estruturação das Associações, Cooperativas e Intermediários</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de parcerias contínuas com instituições, a fim de obter apoio técnico para realizar planejamento estratégico, capacitação dos colaboradores, gerenciamento das atividades, contabilidade, busca de financiamento e realização de parcerias com fornecedores e clientes. • Fornecimento de crédito especial pelas instituições financeiras, direcionado a estes tipos de comerciantes.
<p>Disposição incorreta do resíduo vítreo e demais reciclável pela população, aumentando a periculosidade do manejo, dificultando a triagem e reduzindo o volume ofertado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de Campanhas municipais específicas para o material vítreo, sensibilizando e orientando a população sobre o correto encaminhamento das embalagens de vidro, referente ao funcionamento dos programas de coleta e pontos de entrega voluntária, aos tipos passíveis de recuperação, às possibilidade de reuso, dentre outros.
<p>Acessibilidade à informação para os integrantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tecer uma Rede de comunicação e informação sobre resíduos vítreos, gratuita e democrática (via telefone ou correio eletrônico, por exemplo), com contatos e dados atualizados, aproveitando a interface das redes sociais. • Divulgar e orientar sobre o acesso às Bolsas de Resíduos.

7 CONCLUSÕES

Ao realizar o diagnóstico da cadeia de reciclagem do vidro, compreendeu-se que as limitações encontradas são muitas e reincidem em todo o país, sendo a logística do transporte fator determinante para a viabilidade econômica e realização da comercialização.

Observa-se que o crescimento dessa atividade encontra um gargalo na remuneração insuficiente em alguns elos da cadeias de reciclagem das embalagens de vidro, isto é, nas relações indústria recicladora, intermediários e associações onde o alcance atual da reciclagem é limitado pelo valor do material recuperado.

Em Santa Catarina, a cadeia está baseada em uma hierarquia de serviços e de estrutura organizacional e tecnológica bastante enraizada, que raramente é modificada por demandar altos investimentos em equipamentos e aumento significativo do volume ofertado. O consumo do material secundário é centralizado em poucas indústrias de grande porte e a distância destas, interfere na abrangência da comercialização do produto.

Na atuação das Associações e Cooperativas, percebe-se que a realidade física-econômica-social destas, acrescidas as peculiaridades do manejo do vidro - como alto grau de periculosidade - influencia no desenvolvimento da comercialização do material. Entretanto, há fatores externos ainda mais relevantes, como a oscilação de preço e a determinação do valor do material recuperado pelas indústrias recicladoras, os quais implicam em limitações na comercialização deste material pela parte majoritária da base da cadeia e intermediários. A remuneração insuficiente implica na mudança de ramo destes integrantes, pois os baixos valores pagos pelo material recuperado se contrapõem os altos custos do processamento e transporte.

O processamento realizado pela base da cadeia consiste basicamente da triagem e resulta na venda do produto bruto, sem valor agregado. Para valorização, faz-se necessário que sejam realizadas atividades como limpeza, trituração, entre outros. O aumento de produtividade é fator preponderante para o aumento da quantidade ofertada e dos rendimentos, assim como para viabilizar a comercialização com integrantes de maiores níveis na cadeia e reduzir os custos com transporte de materiais.

A infraestrutura e os equipamentos utilizados pelos integrantes da cadeia de reciclagem de vidros de embalagem são fundamentais para o desenvolvimento de suas atividades. Percebe-se que as limitações

estruturais envolvem apenas os fornecedores da matéria-prima secundária – base da cadeia e intermediários.

A qualidade dos materiais vendidos relaciona-se com a origem e triagem destes. Geralmente são as indústrias recicladoras que fazem maior exigência sobre a qualidade dos materiais fornecidos, visto que a mesma é determinante para a viabilidade técnica e econômica da reciclagem.

A busca pela estruturação das associações e cooperativas demanda a evolução da gestão, a qual envolve planejamento estratégico, capacitação dos colaboradores, gerenciamento das atividades, contabilidade, busca de financiamento e realização de parcerias com fornecedores e clientes. A situação se repete também com alguns intermediários, principalmente sucateiros. Esse processo tem como obstáculo a baixa valorização da atividade, que gera uma alta rotatividade e absorção desses trabalhadores por outros mercados.

Para que investimentos possam ser feitos, os integrantes – base da cadeia e intermediários - necessitam de crédito junto às instituições financeiras, visto que os valores recebidos pelos materiais recuperados geralmente são suficientes apenas para suprir os gastos diários. O mesmo não ocorre nas indústrias recicladoras já presentes no mercado, detentoras de grande volume de capital e tecnologia.

Na ponta da cadeia, o investimento necessário está direcionado ao desenvolvimento de novas tecnologias e incentivos internos - para aumentar a porcentagem de matéria-prima agregada aos produtos - e externos - para que o mercado da ponta da cadeia crie novas alternativas de absorção e se descentralize, expandindo o mercado.

Verificou-se também, uma forte demanda de campanhas de conscientização da população e de criação de projetos oriundos de parcerias público-privadas com prefeitura, cidadãos e integrantes da cadeia, a fim de aprimorar maneiras de melhorar a oferta e o manejo.

Ao compreender que existe uma falha de mercado na comercialização do material vítreo reciclável e que o custo social de produção excede os benefícios dessa atividade, acredita-se que o Estado deve intervir com políticas públicas, não apenas regulamentadoras, mas também incentivadoras de investimentos, como o pagamento por serviços ambientais e incentivos fiscais, como o já instituído crédito presumido do IPI para empresas que adquirem resíduos sólidos como matéria-prima ou material intermediário na fabricação de produtos.

A criação de um sistema que promova a fixação do preço mínimo pago aos materiais recicláveis, assim como uma política de pagamento por serviços ambientais urbanos para a gestão dos resíduos sólidos, são

propostas que tendem a direcionar esse mercado para uma melhor estruturação.

Recomenda-se que estudos mais específicos sejam realizados neste campo de pesquisa, ultrapassando os limites do presente trabalho, a fim de fornecer subsídios para construção de soluções, principalmente no tocante ao conhecimento da logística do processo, custo da reciclagem do vidro e desenvolvimento de tecnologias alternativas para agregação do vidro reciclável.

7 BIBLIOGRAFIA

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_2010.php>. Acesso em: outubro 2011.

ABREU, Maria de Fátma. Do lixo à cidadania: estratégias para a ação. 1ª Edição. Fórum Nacional Lixo e Cidadania: Unicef e Caixa Econômica Federal:2001. Disponível em: www.lixoecidadania.org.br/lixoecidadania/publicacoes/index.htm. Acessado em: outubro 2011.

AQUINO, Israel Fernandes. Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativas de agregação de valor aos materiais recicláveis. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1987.

_____. NBR 12980: coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

BENETTI, Mônica. Modelo metodológico para formulação e implantação de programas de coleta seletiva em municípios de pequeno porte. 2000.Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BIDONE, F. e POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

_____. Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1988. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico

CALDERONI, Sabetai. Os bilhões perdidos no lixo. 3ª ed. São Paulo:Humanistas, 1999.

CEMPRE.Cadastro de integrantes. Disponível em:
<<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: março de 2012.

COLTRO, L. Embalagens plásticas flexíveis versus meio ambiente. CETEA – ITAL. Campinas-SP, 2 p., 2000.

FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE. Manual de saneamento. 3a Edição.Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

GONCALVES, Polita. A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2003.

GOVERNO DE SC. Lei estadual n. 13.517/2005 – Política estadual de saneamento. In: Ministério Público de Santa Catarina: www.mp.sc.gov.br acesso em 23/10/2011.

GOVERNO DE SC. Lei estadual n. 13.557/2005 – Política estadual de resíduos sólidos. In: Ministério Público de Santa Catarina – www.mp.sc.gov.br acesso em 22/10/2011.

IPEA.Relatório de Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão dos Resíduos Sólidos.Brasília, 2010.

IPT; CEMPRE. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 2000.

LEITE, Paulo R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEMONS,A. Falhas de Mercado, Intervenção Governamental e a Teoria Econômica do Direito. Boa Vista: UFRR/CECAJ. Série Textos Didáticos nº 01, 1999.

LIMA, J. D. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. ABES 1. ed, João Pessoa - PB, 2001. 267 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Brasília, 2011

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar. Brasília, 2011

MONTEIRO, Jose Henrique Penido et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS. Lei municipal nº 8657/2011 – obriga os estabelecimentos comerciais que realizam venda de bebidas engarrafadas em embalagens de vidro não retornáveis a disponibilizarem recipientes para reciclagem destes materiais – www.lei.municipais.com.br acesso em 22/10/2011.

_____. Lei municipal nº 398/ 2010 – Intitui a Política. Municipal de Coleta seletiva – www.lei.municipais.com.br acesso em 22/10/2011.

_____. Lei municipal nº 113/2003 – dispõe sobre a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta – www.lei.municipais.com.br acesso em 22/10/2011.

SHREVE, R. N.; BRINK JR, J. A. Indústrias de processos químicos. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 1997

VALT, R. B. Análise do ciclo de vida de embalagens de pet, de alumínio e de vidro para refrigerantes no Brasil variando a taxa de reciclagem dos materiais 2004. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

APÊNDICE A – Formulário de Diagnóstico dos Canais Reversos de Pós-Consumo das Embalagens de Vidro: Associação ou Cooperativa de Catadores

Data:
Nome:
Cidade:
Telefone:
Nome do Associado:

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

1.Quantos trabalhadores atualmente?

Observações:_____

2.Participa de alguma Rede de Comercialização?

() SIM ()NÃO

3.Existem Equipamentos de Proteção Individual? () SIM ()NÃO

Em caso afirmativo, quais?

()Luvas () Máscara () Avental () Sapatos ()Óculos

()Protetor de ouvidos

4.Há ocorrência de acidentes de trabalho causados pelo vidro?

() SIM ()NÃO

Em caso afirmativo, em geral os trabalhadores envolvidos usavam Equipamentos de Proteção Individual? () SIM ()NÃO

5.Qual a área disponível para processamento de materiais? ____ m²

() Área Estimada () Área Real

Observações:_____

Qual a renda mensal média dos trabalhadores?

Observações:_____

SITUAÇÃO

6.A associação/cooperativa coleta e/ou recebe vidro?

() SIM ()NÃO

Observações:_____

6.1Em caso afirmativo, existe interesse em separar o vidro dos demais materiais?

() SIM ()NÃO () JÁ SEPARA

6.2Em caso negativo, existe interesse em vender o vidro?

() SIM ()NÃO () JÁ VENDE

7. Enfrentam alguma dificuldade em vender vidro ?

☐ SIM ☐ NÃO

Observações: _____

INFRA- ESTRUTURA

8. O vidro tem um local adequado para armazenamento?

☐ SIM ☐ NÃO

Caso SIM, qual a estrutura disponível ?

☐ Caixa Brooks/Caçamba ☐ Estrutura em concreto

☐ Bag ☐ Tambor

9. Quais equipamentos são utilizados para separar o vidro dos outros materiais?

☐ Esteira ☐ Mesas individuais ☐ Máquinas ☐ Já vem separado da coleta

Observações: _____

10. Há equipamentos para o processamento do vidro ?

☐ SIM ☐ NÃO

10.1 Em caso afirmativo, quais? ☐ Triturador ☐ Ímã

☐ Lavador

Observações: _____

11. Existem veículos próprios envolvidos no transporte dos materiais?

☐ SIM ☐ NÃO.

Caso SIM, especifique quais e quantos nas Observações.

Observações: _____

PROCESSAMENTO/ COMERCIALIZAÇÃO DE VIDRO

12. Qual a quantidade coletada de vidro mensalmente? __ ton/mês

Observações: _____

13. De onde vem o material reciclado pela Associação / Cooperativa ?

☐ Prefeitura fornece ☐ Coletado em Grandes Geradores ☐ Coletado na rua ☐ Comprado de outros catadores

14. Como é feita a coleta do material?

☐ Misturado com outros resíduos recicláveis ☐ Separadamente

14. Existe separação por cor de vidro? ☐ SIM ☐ NÃO

Observações: _____

15. Existe separação por tipo de vidro? Plano, garrafas, cacos...

☐ SIM ☐ NÃO

Observações: _____

16. Quais tipos de vidro são comercializados?

☐ Vidro Plano ☐ Vidro Misto

16.1 Quantidade vendida/mês em kg? __Plano __Misto

16.2 Preço de venda? R\$ _____ Plano R\$ _____ Misto

16.3 Há venda de embalagem unitária ? () SIM () NÃO

16.3.1 Em caso afirmativo, que tipo?

() Garrafão de vinho () Garrafas de bebida () Potes () Outros

Observações: _____

16.3.2 Quantidade vendida/mês em unidade? _____ Garrafão de vinho
_____ Outras embalagens

16.3.3 Preço de venda?

R\$ _ Garrafão de vinho R\$ _ Outras embalagens

17. Qual o grau de limpeza do vidro vendido ?

Muito limpo () Limpo () Sujo () Muito Sujo ()

Observações: _____

18. Existe exigência de quantidade mínima ou máxima para compra? ()

SIM () NÃO

Em caso afirmativo, de quanto?

Observações: _____

19. Qual o nome, contato e característica do principal comprador?

() Intermediário/sucateiro () Indústria de Reciclagem

20. Existe algum tipo de formalização da relação comercial?

() Sim- Existe Contrato () Não – Venda por demanda

Observações: _____

Qual o nome, contato e tipo do principal comprador?

Nome _____ Contato _____

() Intermediário/sucateiro/cooperativa

() Indústria de Reciclagem

21. Qual a localização do principal comprador, aproximadamente? _ km

Nome da cidade : _____

() Mesma cidade () Outra Cidade () Outro Estado

Há exigência de licença ambiental dos compradores para venda dos produtos?

() SIM, Sempre () NÃO- Nunca () Às vezes

22. Na sua opinião, quais as limitações para aumento dos índices de reciclagem e venda de vidro ?

Observações: _____

23. Quais dificuldades enfrentadas pela associação/ cooperativa?

Observações: _____

.

APÊNDICE B – Formulário de Diagnóstico dos Canais Reversos de Pós-Consumo das Embalagens de Vidro: Intermediários

INTERMEDIÁRIOS

Data:
Nome:
Cidade:
Telefone:
Funcionário Contatado:

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

1.Quantos trabalhadores atualmente?

Observações:_____

2. Qual a renda mensal média dos trabalhadores?

Observações:_____

3. Existem Equipamentos de Proteção Individual? () SIM ()NÃO

Observações:_____

4. Qual a área disponível para processamento de materiais? _____ m²

() Área Estimada () Área Real

Observações:_____

SITUAÇÃO

5.A empresa coleta vidro? () SIM ()NÃO

Observações:_____

5.1Em caso afirmativo, existe interesse em separar os tipos de vidro?

() SIM ()NÃO () JÁ SEPARA

5.2Em caso negativo, existe interesse em vender vidro?

() SIM ()NÃO () JÁ VENDE

7.Existe alguma dificuldade em vender o vidro ? () SIM ()NÃO

Observações:_____

8.É feito o recebimento de algum outro resíduo reciclável, além do vidro?

() SIM ()NÃO

INFRA- ESTRUTURA

8. O material ao chegar,tem um local adequado para armazenagem?

() SIM ()NÃO

Caso SIM, qual a estrutura disponível ?

() Caixa Brooks/caçamba () Estrutura em concreto ()Tambor ()Bags

9.O material para venda tem um local adequado para armazenagem? ()

SIM ()NÃO

Caso SIM, qual a estrutura disponível ?

() Caixa Brooks/caçamba () Estrutura em concreto ()Tambor ()Bags

10.Quais processos envolvidos no beneficiamento do vidro ?

() Separação de Metais e impurezas () Separação por cores

() Trituração () Lavagem

Observações:_____

11.Como é feita a limpeza das impurezas?

() Manualmente () Máquinas () Já compra sem impurezas

12.Quais equipamentos são utilizados no processo?

() Esteira () Máquinas () Ímã () Lavador

Observações:_____

Existem veículos próprios envolvidos no transporte dos materiais? ()

SIM ()NÃO

Observações:_____

PROCESSAMENTO/ COMERCIALIZAÇÃO DE VIDRO

13.Qual a quantidade coletada de vidro mensalmente? _____ ton/mês

Observações:_____

14.De onde vem o material para ser reciclado ?

()Prefeitura fornece () de Grandes

Geradores(shopping,mercado,condomínios)

() Coletado na rua ()Comprado de catadores

15.Como é feita a coleta do material?

()Misturado com outros materiais recicláveis () Separadamente

16. É feita venda casada (Ex:só compra o vidro material se levar o ferro)?

16. Existe separação por tipo de vidro? Plano, garrações, cacos... () SIM

()NÃO

Observações:_____

16.Quais tipos de vidro são comercializados?()Vidro Plano () Vidro Misto

16.1 Quantidade de vidro mensal em kg?

Comprado→_____ Plano ____ Misto

Vendido→_____ Plano ____ Misto

16.2 Preço de venda? R\$ _____ Plano R\$ _____ Misto

16.3 Há venda de embalagem unitária? () SIM () NÃO

16.3.1 Em caso afirmativo, que tipo?

() Garrafão de vinho () Garrafas de bebida () Potes () Outros

Observações: _____

16.3.2 Quantidade vendida/mês em unidade? _____ Garrafão de vinho
_____ Outras embalagens

16.3.3 Preço de venda? R\$ _____ Garrafão de vinho R\$ _____ Outras
embalagens

17. Qual o grau de limpeza do vidro:

Comprado → Muito limpo () Limpo () Sujo () Muito Sujo ()

Vendido → Muito limpo () Limpo () Sujo () Muito Sujo ()

19. Existe exigência de quantidade mínima ou máxima para compra? ()
SIM () NÃO

Em caso afirmativo, de quanto?

Observações: _____

20. Existe algum tipo de formalização da relação comercial?

() Sim- Existe Contrato () Não – Venda por demanda

Observações: _____

21. Possuem quantos fornecedores vinculados? () até 15 () 15 -35 ()
35 ou mais

Observações: _____

22. Possuem quantos compradores? () até 5 () 5-10 () 10 ou mais

Observações: _____

23. Qual o nome, contato e tipo do principal comprador? -

Nome _____

Contato _____

() Intermediário/sucateiro () Indústria de Reciclagem

Qual a localização do principal comprador? _____ km

Nome da cidade : _____

() Mesma cidade () Outra Cidade () Outro Estado

24. Exigem licença ambiental dos compradores para venda dos
produtos?

() SIM, Sempre () NÃO- Nunca () Às vezes

24. Na sua opinião, quais as limitações para aumento dos índices de
reciclagem de vidro e do preço pago pelos fornecedores?

Observações: _____

25. Quais dificuldades enfrentadas pela empresa na comercialização do
vidro?

APÊNDICE C – Formulário de Diagnóstico dos Canais Reversos de Pós-Consumo das Embalagens de Vidro: Indústrias

INDÚSTRIAS

Data:
Nome:
Cidade:
Telefone:
Funcionário Contatado:

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Qual a capacidade produtiva da empresa? _____

Quantos trabalhadores atualmente?

Observações: _____

Qual a área disponível para processamento de materiais? _____ m²

() Área Estimada () Área Real

Existem Equipamentos de Proteção Individual? () SIM () NÃO

Observações: _____

PROCESSAMENTO/ COMERCIALIZAÇÃO DE VIDRO

A empresa utiliza matéria-prima reciclada nos seus produtos ?

() SIM () NÃO

Em caso afirmativo, Qual a porcentagem de matéria-prima reciclada utilizada em cada produto? () menor que 10 () 20- 30 () 40-50

() 50 ou mais

Qual tipo de vidro reciclado utilizado? () Vidro plano () Vidro Misto

Exige separação por cor de vidro? () SIM () NÃO

Observações: _____

Qual grau tolerado de impureza do material comprado?

() Alto () Médio () Baixo

Como deve ser feita armazenagem do material para entrega?

Observações: _____

Qual o volume de matéria-prima reciclada comprado mensalmente?

Observações: _____

Qual o preço de compra por quilo de material?

Observações: _____

SITUAÇÃO

Qual a vantagem em utilizar o vidro reciclado como matéria-prima para empresa?

☐Custo ☐Energia ☐Certificação Ambiental ☐ Impostos ☐

Marketing Ambiental

Observações: _____

Os problemas de infra-estrutura do fornecedor interferem na compra do material? ☐ SIM ☐NÃO

Observações: _____

Quantos fornecedores são necessários para suprir a demanda mensal?

Observações: _____

A compra é feita através de associações/cooperativas ou intermediários (empresas de reciclagem)?

Observações: _____

Existe algum tipo de formalização da relação comercial?

☐ Sim - Contrato ☐ Não – compra por demanda

Exigem licença ambiental dos compradores para compra dos produtos?

☐ SIM, Sempre ☐NÃO- Nunca ☐Às vezes

Existe dificuldade em estabelecer relações comerciais desta natureza?

☐ SIM ☐NÃO .Quais?

Observações: _____

Existe algum tipo de capacitação/incentivo por parte da empresa para o desenvolvimento de tecnologias que agreguem o vidro reciclado aos produtos?

☐ SIM ☐NÃO

Observações: _____

Em sua opinião, quais as limitações para aumento dos índices de reciclagem de vidro e do preço pago pelos fornecedores?
